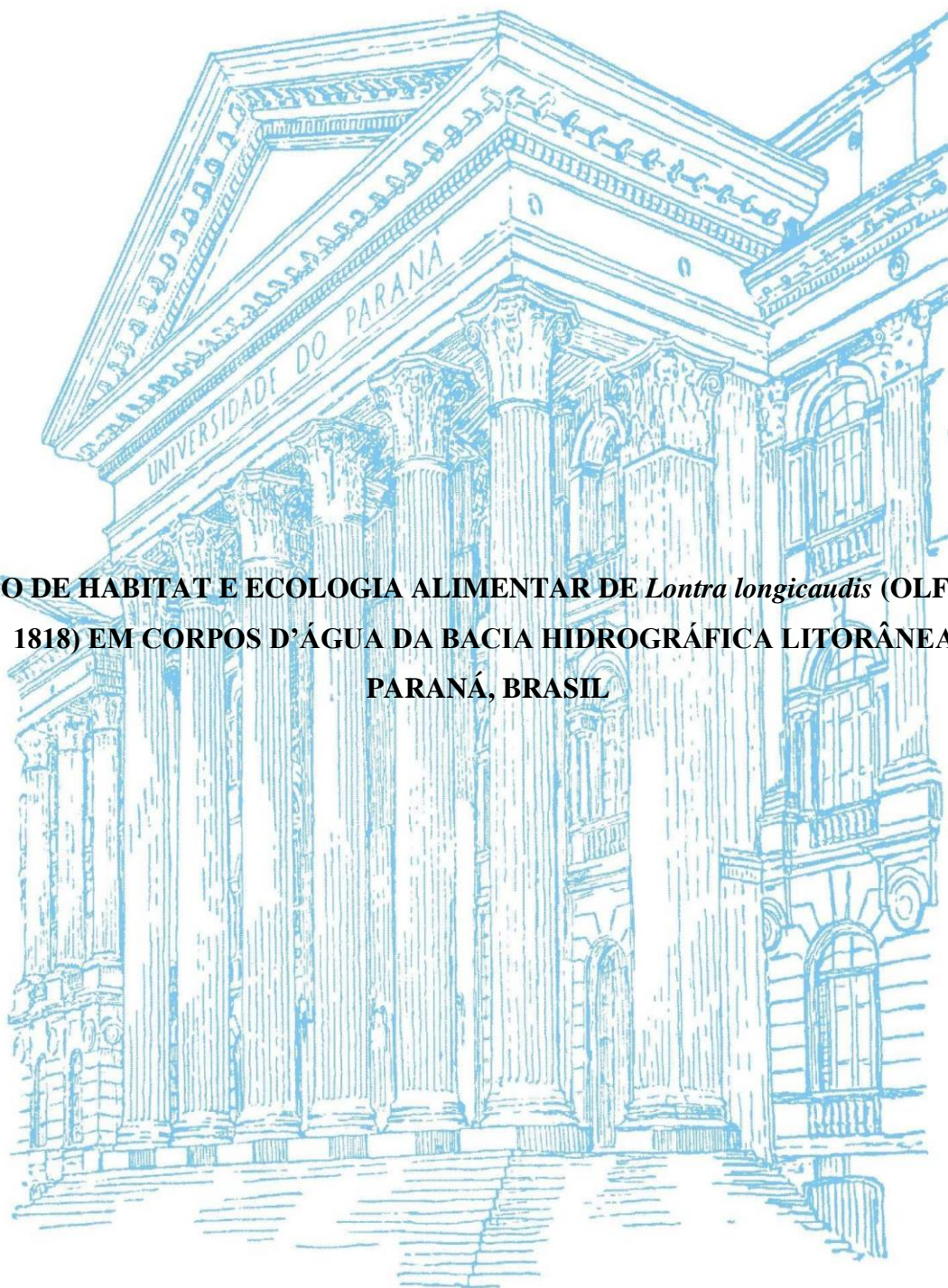


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LAURA MARIA STRAUB

**USO DE HABITAT E ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818) EM CORPOS D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA, PARANÁ, BRASIL**



PONTAL DO PARANÁ

2017

LAURA MARIA STRAUB

**USO DE HABITAT E ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818) EM CORPOS D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA, PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Biologia e Ecologia de Sistemas Oceânicos e Costeiros.

Orientadora: Dra. Camila Domit

Co-orientadora: Dra. Juliana Quadros

PONTAL DO PARANÁ

2017

CATALOGAÇÃO NA FONTE:  
UFPR / SiBi - Biblioteca do Centro de Estudos do Mar  
Caroline Felema dos Santos Rocha – CRB 9 - 003/16

S912u      Straub, Laura Maria  
              Uso de habitat e ecologia alimentar de *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818) em corpos d'água da bacia litorânea, Paraná, Brasil. / Laura Maria Straub. – Pontal do Paraná, 2017. 87 f.; 29 cm.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Camila Domit.

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Juliana Quadros

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

1. Lontra neotropical. 2. Distribuição espacial. 3. Conservação. 4. Zonas costeiras. 5. Paraná. I. Título. II. Domit, Camila. III. Quadros, Juliana. IV. Universidade Federal do Paraná.

CDD 599.74447



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Setor CIÊNCIAS DA TERRA  
Programa de Pós-Graduação SISTEMAS COSTEÍROS E OCEÂNICOS

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SISTEMAS COSTEÍROS E OCEÂNICOS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LAURA MARIA STRAUB** intitulada: **USO DE HABITAT E ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818) EM CORPOS D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA, PARANÁ, BRASIL**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO.

Pontal do Paraná, 29 de Março de 2017.

  
CAMILA DOMIT

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

  
LUIZ AUGUSTO MACEDO MESTRE  
Avaliador Interno (UFPR)

  
DANIELA SANFELICE  
Avaliador Externo (IFRS)

*Para Francisco*

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi construído com base em dois importantes alicerces: o científico - de conhecimento e aprendizado teórico, crescimento intelectual e profissional; e o emocional - de apoio, acolhimento, e crescimento pessoal.

Desta forma, inicio agradecendo ao alicerce científico. Agradeço à CAPES, ao PGSISCO e ao CEM por proporcionarem que a realização deste trabalho fosse possível.

À Camila Domit, pela orientação e oportunidades. À Juliana Quadros pela co-orientação. Este foi um período de aprendizados que levarei por toda minha vida.

Ao pessoal do Laboratório de Ecologia e Conservação (LEC) e ao pessoal do Prolontra, pela troca de conhecimentos e experiências, e pela ajuda em campo.

Falando em campo... Este trabalho não seria possível sem a ajuda de muitas mãos. Agradeço imensamente ao meu amigo Ivo (o Dino) por ser tão prestativo e me ajudar tantas vezes. À Beatriz, à Natália, ao Henrique e à Cecília. Ao Marcos, à Gi e à Gabi, que pegaram as expedições mais difíceis (haja braço!). Aos marinheiros, em especial ao Abraão e ao Josias, obrigada pela ajuda e pelas conversas a bordo. Ao Luiz Mestre pelo empréstimo da canoa.

Aos que auxiliaram com a identificação da dieta. Em especial a Odete Lopes por ter aberto seu ambiente de trabalho para me receber, e por gastar muitas horas me ensinando sobre o novo mundo dos crustáceos. Ao Marcos por me repassar a técnica de identificação dos pelos, e pela identificação dos répteis.

Aos colegas do PGSICO pela troca constante de conhecimento, em especial a Stephane e a Adriana pela amizade e carinho. Ao Prof. Bersano, pelas conversas, apoio e amizade.

Aos membros da qualificação, Marcelo Rheingantz e Daniela Sanfelice pelas importantes contribuições e direcionamentos ao trabalho.

Agora, meus agradecimentos ao alicerce afetivo... Como já dizia Rubem Alves: ostra feliz não faz pérola. Este foi um período de muitos desafios e dificuldades, e que, sem sombra de dúvidas, não teria sido possível sem o apoio e colaboração de algumas pessoas especiais. Agradeço à todos aqueles que diariamente incrementam minha vida com amor.

Ao Francisco, que vem me ensinando uma nova forma de amar e que fortaleceu em mim o sentimento de lutar por um mundo melhor. Francisco trás esperança.

À minha família por todo incentivo, apoio e acolhimento durante este processo. Em especial aos meus pais, por todo amor dedicado e por sempre acreditarem em mim. Às minhas irmãs, Carla e Michele, pelas conversas, conselhos e orientações, e as quais devo grande parte da minha evolução pessoal. Aos meus cunhados Hugo e Márcio, e aos meus sobrinhos amados, João, Luísa, Bento e Augusto, que mesmo sem entender direito “meu trabalho” ou a “minha escola” sabem da pesquisa com as lontras e repetem isso inúmeras vezes como forma de carinho.

Ao Mateus, companheiro de tantos anos. Com muita coragem e amor, neste período fortalecemos nossos laços e construímos nossa família. Obrigada pela paciência e compreensão, você é parte fundamental. Agradeço também aos seus pais, por estarem sempre na torcida e pelo carinho dedicado.

Ao Flocos, à Janis e ao Pudim, pelo carinho mais sincero nos dias mais difíceis.

À todos os amigos, que de perto ou longe contribuíram com esta etapa. Em especial à Babi, Yuri, Anne, Andressa e Maura.

“O correr da vida embrulha tudo.  
A vida é assim: esquentada e esfria,  
aperta e daí afrouxa,  
sossega e depois desinquieta.  
O que ela quer da gente é coragem.”

Guimarães Rosa



## RESUMO

*Lontra longicaudis* é um carnívoro semiaquático que utiliza diversos tipos de habitats, incluindo as zonas costeiras, áreas com rica biodiversidade, mas em crescente expansão urbana e industrial. O presente estudo analisou a distribuição e a dieta de *L. longicaudis*, em três cursos d'água da bacia hidrográfica litorânea paranaense (rio Guaraguaçu, gamboa do Maciel e canal do Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS), com objetivo de compreender a forma como a espécie utiliza a área, incluindo a avaliação do habitat e o hábito alimentar. Foram realizadas 26 expedições embarcadas (julho de 2015 a abril de 2016) em busca de vestígios de lontras (abrigos, fezes, muco anal, pegadas e arranhões) e caracterização das áreas de uso quanto a variáveis ambientais. Os vestígios foram quantificados e os abrigos monitorados ao longo do estudo para avaliar a suas frequências de utilização (FUA). O uso da área pelas lontras e a distribuição espacial foram analisadas pela FUA e pela análise de densidade de Kernel (95% e 50%). As áreas de concentração de uso pelas lontras (Kernel 50%) foram avaliadas quanto ao cenário de sobreposição espacial com as áreas propostas para o desenvolvimento sócio-econômico na região (c.f. Zoneamento Ecológico Econômico do litoral do Paraná) por meio da projeção de mascaras georreferenciadas. Um total de 96 amostras de fezes foram coletadas para análise da dieta, e os 186 itens registrados foram identificados quanto à taxonomia, habitat e hábito das presas, além da avaliação pela “Frequência de ocorrência alimentar” e “Porcentagem de ocorrência alimentar” para cada curso d'água, assim como para a bacia hidrográfica como um todo. Ainda, foram utilizados os índices de Levins e Morisita para avaliar a amplitude e a similaridade da dieta entre as áreas. As frequências de uso dos abrigos variaram entre 6% e 100%, diferenças provavelmente relacionadas às variações na disponibilidade de recursos alimentares e espaciais entre as áreas. A análise espacial evidenciou que o zoneamento planejado para o litoral do Paraná não contempla de forma adequada as áreas necessárias para a manutenção a longo prazo da população de lontras, tornando inviável a manutenção dos abrigos do canal do DNOS e restringindo a comunicação do rio Guaraguaçu e da gamboa do Maciel com outras áreas preservadas, influenciando na dinâmica ecológica e na vulnerabilidade da população. Quanto à dieta, peixes e crustáceos foram os itens mais ocorrentes, destacando entre os peixes a família Carangidae e a Portunidae entre os crustáceos. Aves e répteis foram presas ocasionais. As informações obtidas no estudo permitem identificar a situação atual de uso da região pela lontra neotropical e o incremento de ameaças para sua conservação frente às alterações ambientais previstas para a região. Recomenda-se que o planejamento da conservação se concentre na ampliação da conectividade entre as áreas preservadas, a fim de garantir à população regional a estrutura ecológica necessária para manutenção da sua diversidade genética.

Palavras chave: lontra neotropical, distribuição espacial, conservação, zonas costeiras, Paraná.

## ABSTRACT

*Lontra longicaudis* is a semi-aquatic carnivore that uses several habitats types, including coastal regions, characterized by rich biodiversity but with large urban and industrial areas. This work focused on analyzing *L. longicaudis* habitat-use patterns in three different watercourses along the Paran  s coastal watershed (Guaraguaçu river, Maciel's gamboa and National Department of Sanitation - DNOS), to quantify spatial distribution and feeding ecology. From July 2015 to April 2016, 26 field expeditions were carried out to search for otter traces (shelters, feces, anal mucus, footprints and scratches). Known shelters were monitored for usage frequencies (SUF). The associated distribution and spatial use of otters were analyzed using Kernel density analysis (95% and 50%). In addition, the spatial overlap between the concentrated areas used by otters (Kernel 50%) and the proposed areas for socioeconomic development in the region (e.g. 'economic ecological zoning of Parana coast') were evaluated. The feces were collected for diet analysis purposes, and determined by the existing items found in the fecal content through taxonomic identification. A quantitative analysis was done evaluating the food occurrence frequency and percentage of food occurrence for each watercourse, as well as for the entire watershed. Both Levins and Morisita indexes, were used to estimate the extent and similarity of the diet among the areas. The usage frequencies fluctuated between 6 and 100%, and probably reflect environmental characteristic variations among the areas, including the availability of food and spatial resources. The spatial analysis highlighted that the important areas for otter's population in terms of long-term maintenance were not considered in the zones proposed by the economic, social, and environmental planning for the Paraná coast. The implied consequence would render the DNOS waterway shelters unfeasible to be used by the otters, and restrict the connection between Guaraguaçu River and Maciel's Gamboa with other preserved areas. The impacts would increase the *L. longicaudis* population's vulnerability. With respect to the diet analysis, 96 samples of feces were evaluated, resulting in 186 food items. Fish and crustaceans were the most frequent food items, particularly the Carangidae family for fishes and Portunidae family for crustaceans. Birds and reptiles were occasional preys as well. The information obtained in this study facilitates identifying the spatial use and habitat selection by *L. longicaudis* evaluating the increase in threats to conservation against environmental changes. It is recommended that conservation planning should focus on expanding connectivity between preserved areas in order to guarantee the necessary structure to maintain the genetic and ecological diversity of the regional population.

Key words: neotropical otter, spatial distribution, conservation, coastal zones, Paraná.

## LISTADE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

Figura 1. Localização da área de estudo na planície litorânea paranaense, indicando os locais de avaliação quanto à ocorrência e uso de habitat pela lontra - rio Guaraguaçu, gamboa do Maciel e canal do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), bacia hidrográfica litorânea, Paraná (PR)..... 31

Figura 2. Vestígios de lontra neotropical encontrados no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no Canal do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), bacia hidrográfica litorânea (PR) ..... 33

Figura 3. Localização dos abrigos de lontra neotropical registrados durante o estudo no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR). ..... 37

Figura 4. Frequências de utilização dos abrigos por lontra neotropical registrados durante o estudo no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR)..... 38

Figura 5. Estimativa das áreas de concentração de uso (Kernel 50%) de lontra neotropical no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR)..... 41

Figura 6. Sobreposição espacial das áreas dos empreendimentos em licenciamento, do prognóstico de zoneamento (ZEE-litoral) e das áreas de concentração de uso de lontra neotropical (Kernel 50%) no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, localizados na bacia litorânea paranaense. .... 42

### CAPÍTULO 2

Figura 1. Localização da área de estudo de ecologia trófica de lontra neotropical, ao longo da planície litorânea paranaense, indicando o rio Guaraguaçu, a gamboa do Maciel e o canal do DNOS (PR). ..... 64

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

Tabela 1. Valores médios, desvio padrão, máximos e mínimos da largura e altura da toca, altura e grau de inclinação dos barrancos, tamanho do sedimento, e suas correlações (*r*) com a frequência de uso dos abrigos (FUA) pelas lontras neotropicais nas áreas estudadas. .... 39

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão da salinidade, transparência, distância da urbanização, distância da desembocadura e suas correlações (*r*) com a frequência de uso dos abrigos (FUA) pelas lontras neotropicais nas áreas estudadas. .... 40

Tabela 3. Área utilizada pela lontra neotropical no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR) durante a realização do estudo entre 2015-2016, calculada pela análise de densidade de Kernel (área de uso/km<sup>2</sup>). .... 40

### CAPÍTULO 2

Tabela 1. Relação, frequência e porcentagem de ocorrência dos itens alimentares registrados nas amostras de fezes de lontra neotropical coletadas no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR). .... 67

Tabela 2. Relação, frequência e porcentagem de ocorrência dos itens alimentares registrados nas amostras de fezes de lontra neotropical coletadas no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, de forma individualizada. .... 70

Tabela 3. Caracterização das espécies identificadas de presas de lontra neotropical, registradas durante o estudo no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, quanto ao hábito alimentar, habitat principal, locais de ocorrência, e se compõe o descarte de pesca. .... 73

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>13</b>
i. <i>Lontra longicaudis</i> .....	13
ii. Introdução aos capítulos .....	17
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>25</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>27</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>2 MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
2.1 Área de estudo .....	30
2.2 Delineamento Amostral .....	32
2.3 Coleta de dados .....	32
2.3.1 Variáveis Ambientais .....	34
2.4 Análise dos dados .....	35
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
3.1 Variáveis ambientais.....	38
3.1.1 Caracterização física das tocas.....	38
3.1.2 Caracterização do habitat .....	39
3.2 Uso de área.....	40
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>57</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>59</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>60</b>
<b>MÉTODOS .....</b>	<b>62</b>
<i>Área de estudo</i> .....	62

<i>Coleta de dados</i> .....	64
<i>Determinação da dieta</i> .....	65
<i>Análises dos dados</i> .....	65
RESULTADOS .....	66
<i>Descrição geral do nicho trófico</i> .....	66
<i>Amplitude de Nicho trófico</i> .....	69
<i>Similaridade de Nicho trófico</i> .....	69
<i>Caracterização das presas</i> .....	69
DISCUSSÃO .....	76
AGRADECIMENTOS .....	80
REFERENCIAS .....	81
ANEXOS .....	87
 <b>REFERÊNCIAS GERAIS</b> .....	 90

## INTRODUÇÃO GERAL

O presente estudo apresenta informações sobre aspectos da ecologia da *Lontra longicaudis*, enfocando a forma de uso do ambiente e as relações tróficas em uma região costeira no Paraná, Sul do Brasil. Por ser uma região exposta a impactos antrópicos relacionados ao desenvolvimento urbano e a atividades náuticas, e local determinado para o desenvolvimento portuário e industrial do Estado, este estudo também avalia os aspectos ecológicos da lontra sob a ótica do cenário atual de ameaças e perspectivas futuras frente aos projetos econômicos.

Para apresentação dos temas abordados no estudo, a introdução geral segue organizada em dois tópicos: (i) espécie-foco (*Lontra longicaudis*), sua distribuição geográfica, morfologia, comportamento, dieta e ameaças à conservação; e, (ii) apresentação aos dois capítulos que integram as contribuições científicas do presente estudo.

### i. *Lontra longicaudis*

As lontras são mamíferos semiaquáticos pertencentes à ordem Carnivora, família Mustelidae e subfamília Lutrinae. Estão presentes em todas as partes do mundo, com exceção da Austrália e da Antártida (NOWAK & PARADISO, 1983). Atualmente são reconhecidos sete gêneros que englobam 13 espécies (KOEPLI; WAYNE, 1998; QUADROS, 2009). Destas, sete espécies são consideradas ameaçadas de extinção e estão incluídas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (2015): *Lontra felina* (em perigo - EN), *Lontra provocax* (EN), *Lutra sumatrana* (EN), *Aonyx cinereus* (vulnerável - VU), *Pteronura brasiliensis* (EN), *Lutrogale perspicillata* (VU) e *Enhydra lutris* (EN). Seis espécies ocorrem no continente americano: *Pteronura brasiliensis*, *Lontra felina*, *Lontra provocax*, *Lontra longicaudis*, *Lontra canadensis* e *Enhydra lutris*, sendo que *Lontra canadensis* e *Enhydra lutris* ocorrem apenas na América do Norte e as demais na América Latina (FOSTER-TURLEY; MACDONALD; MASON, 1990; KOEPLI; WAYNE, 1998; LARIVIÈRE, 1999; VAN

ZYLL DE JONG, 1972). No Brasil, são encontradas *P. brasiliensis* e *L. longicaudis*, as quais podem ocorrer em simpatria em algumas regiões (CHEIDA et al., 2011).

*Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), ou lontra neotropical é a espécie de maior distribuição geográfica do gênero *Lontra*, ocorrendo desde o norte do México até o sul do Uruguai, sendo a única do gênero com ocorrência no Brasil (LARIVIÈRE, 1999; RHEINGANTZ et al., 2014). Recentemente, Rheingantz et al. (2014) compilando informações quanto a parâmetros climáticos, hidrológicos, de densidade humana e de macro característica vegetacional, sugeriram que a distribuição potencial de lontra  
40 neotropical se estende além das áreas de ocorrência atual, englobando áreas como o nordeste brasileiro, norte da Venezuela, extremo norte do México e novas áreas do Peru, Equador e Colômbia. No Brasil, atualmente, a espécie é registrada em quase todo o território, ocorrendo nos biomas Amazônia, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (CHEIDA et al., 2011; LARIVIÈRE, 1999; PAGLIA et al., 2012; QUADROS, 2009). Nestas regiões, a espécie utiliza diversos tipos de habitats aquáticos, tanto de água doce, como rios, lagos, banhados e reservatórios, quanto de água salgada, como estuários, lagoas e praias (CARVALHO-JUNIOR, et al., 2013; QUADROS, 2012).

Com relação à morfologia, a lontra neotropical possui corpo alongado, com tamanho corporal total entre 90 e 136 cm e massa corporal estimada entre sete e 15  
50 quilogramas, sendo os machos maiores que as fêmeas. Possui a pelagem com coloração marrom, curta e densa formada por uma camada interna de pelos finos e macios e outra externa de pelos longos e rígidos que propicia a impermeabilidade e retenção de calor. Além disso, a ponta do focinho não possui pelos e possui grandes vibrissas que ajudam na localização das presas embaixo d'água (CHEIDA et al., 2011). Como adaptações ao hábito semiaquático, possuem membranas interdigitais, pelagem impermeável e cauda musculosa e achatada utilizada como leme na água (CHEIDA et al., 2011; EMMONS & FEER, 1997).

Apesar das características morfológicas adaptadas à vida aquática, as lontras dependem do ambiente terrestre para descansar, parir, amamentar e proteger seus filhotes (CHANIN, 1985). O período reprodutivo ocorre principalmente na primavera, com  
60 gestação aproximada de dois meses, e as fêmeas têm de um a cinco filhotes, os quais são amamentados entre os primeiros três e quatro meses de vida. O cuidado parental dura aproximadamente um ano, e a maturidade sexual ocorre entre o segundo e o terceiro ano



(CHEIDA et al., 2011; LARIVIÈRE, 1999). No ambiente terrestre, as áreas utilizadas são restritas às margens dos corpos aquosos, onde fazem uso de abrigos (GREEN et al., 1984), os quais podem ser cavidades naturais em barrancos, no emaranhado de raízes, em blocos de rochas, em áreas escavadas e abandonadas por outros animais ou cavidades artificiais, tais como pontes e manilhas fluviais (CHANIN, 2003; PARDINI, 1998; QUADROS, 2009). De acordo com Kasper et al. (2004), em estudo realizado no vale do Taquari (RS), as lontras preferem utilizar abrigos naturais, principalmente os formados entre rochas, mas, na ausência destes, os abrigos podem ser escavados sob raízes de árvores ou em barrancos paralelos às margens do rio.

As áreas marginais dos corpos aquosos também são utilizadas para a deposição de marcas odoríferas, principalmente em locais visíveis. Este comportamento territorial está relacionado ao mapeamento de recursos, à advertência na ocupação do território e à atração sexual (RALLS, 1971). As marcas podem ser identificadas por seu odor e formas características, sendo classificadas quanto à sua constituição em fezes ou em muco-anal sem resíduos alimentares (KASPER et al., 2004).

A lontra neotropical tem hábito solitário e o agrupamento de indivíduos ocorre somente na época reprodutiva e de cuidado parental (NAVARRO, 2015). Apresenta comportamento críptico e seu horário de atividade é geralmente noturno e crepuscular (EMMONS & FEER, 1997; LARIVIÈRE, 1999; QUADROS, 2009; RHEINGANTZ et al., 2011). Todavia, em alguns locais, a alteração de hábito e comportamento vem sendo associada a conflitos com a atividade pesqueira e de piscicultura, influenciando nas atividades de alimentação das lontras, que alteram seus horários de acordo com a intensidade da atividade antrópica no local (QUINTELA; PORCIUNCULA; COLARES, 2008).

No que tange ao hábito alimentar, as lontras são predadoras de topo de cadeia trófica e a dieta é principalmente piscívora (MACDONALD; MASON, 1985; WALDEMARIN, 2004). Entretanto, outros itens são registrados, apesar de consumidos em menores frequências, tais como moluscos, crustáceos, répteis, aves, anfíbios, insetos, pequenos mamíferos e raramente frutos (QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 2001; QUINTELA; PORCIUNCULA; COLARES, 2008). A lontra neotropical é considerada um predador oportunista, que concentra esforços de predação em presas de fácil captura, como

aquelas de hábitos bentônicos ou com pouca capacidade locomotiva (PARDINI, 1998, QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 2001).

Em zonas costeiras, a lontra pode alimentar-se de itens marinhos, estuarinos e dulcícolas (ALARCON; SIMÕES-LOPES, 2004; QUINTELA; PORCIUNCULA; COLARES, 2008; RHEINGANTZ et al., 2011). Contudo, a disponibilidade de presas está relacionada com as características de cada ambiente, variando de acordo com fatores climáticos, salinidade, altitude e grau de poluição (ALARCON; SIMÕES-LOPES, 2004; BRANDT, 2004).

Com relação às ameaças à conservação da lontra neotropical, sabe-se que a espécie foi muito caçada para obtenção da pele, reduzindo drasticamente as populações (QUADROS, 2009; RHEINGANTZ; TRINCA 2015). Atualmente sua caça é legalmente proibida (Lei nº 5.197/1967 - BRASIL, 1967), mas diversos outros fatores afetam sua conservação, direta ou indiretamente. Os principais impactos que afetam diretamente a espécie são aqueles relacionados com a ocupação do território e atividades humanas, tais como dragagens, canalização de rios, construção de represas e remoção de matas ciliares (LARIVIÈRE, 1999; RHEINGANTZ; TRINCA 2015), ou seja, atividades que modificam os habitats, influenciando na sobrevivência das populações. Da mesma forma, a poluição da água por esgotos, agrotóxicos e metais pesados pode reduzir a disponibilidade de alimentos, ou então contaminar níveis tróficos inferiores e se acumular na teia trófica, tendo como consequência efeitos biomagnificados e afetando de forma indireta a conservação das lontras (WALDEMARIN, 2004).

Em uma perspectiva de conservação, a lontra neotropical é considerada de alta plasticidade ecológica, podendo adaptar seu comportamento de acordo com o ambiente e tolerar certos níveis de influência humana (ALARCON; SIMÕES-LOPES, 2003; COLETTI et al., 2013; QUADROS, 2012). Entretanto, de acordo com Carvalho-Junior (2007), isto não significa que os animais sejam totalmente tolerantes à perturbação ambiental, pois estas áreas podem estar sendo utilizadas apenas como áreas de passagem. Além disso, estudos sobre a saúde das populações em áreas alteradas ainda são uma lacuna e demandam informação. Deste modo, e levando em conta a diversidade de respostas comportamentais apresentadas pela espécie, destaca-se a importância da conexão destes locais com áreas preservadas, que comportem a alimentação e a reprodução dos indivíduos

(QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 2002; TRINCA; WALDEMARIN; EIZIRIK, 2007; ROMANOWSKI; BRZEZIŃSKI; ŻMIHORSKI, 2013).

A partir de 2015, a espécie foi classificada como ‘quase ameaçada’ na Lista Vermelha da IUCN (RHEINGANTZ; TRINCA 2015), após permanecer na categoria de dados insuficientes por 15 anos. A mudança se deve ao aumento das informações disponíveis acerca dos efeitos das perturbações antrópicas (como a poluição e perda de habitat) na capacidade de resiliência e sobrevivência da espécie. Esta mesma classificação é utilizada no âmbito nacional (RODRIGUES et al., 2013) e no Estado do Paraná, onde destaca-se que as populações estão fragilizadas, especialmente devido à diminuição da extensão e da qualidade dos habitats (IAP, 2010).

## ii. Introdução aos capítulos

Entre os ambientes utilizados pela lontra neotropical estão as zonas costeiras, que se caracterizam tanto pela rica biodiversidade e variações ambientais como também por apresentarem potencial econômico associado à expansão urbana, turística e industrial. Em decorrência disso, as zonas costeiras recebem impactos ambientais crescentes advindos de atividades domésticas, industriais e turísticas (CARVALHO-JUNIOR et al., 2013; NOLLKAEMPER, 1997). Desta forma, a análise da dinâmica das populações de animais silvestres não pode ser desligada da dinâmica das populações humanas, especialmente quando se fala de regiões geográficas litorâneas localizadas próximas a grandes e industrializados centros urbanos, ou com elevado potencial de urbanização.

Dentre os trabalhos publicados em periódicos indexados que abordaram a lontra neotropical em zonas costeiras, destacam-se os que avaliaram a dieta da espécie (ALARCON; SIMÕES-LOPES, 2004; CARVALHO-JUNIOR et al., 2013; COLARES; WALDEMARIN, 2000; COLLETTI et al., 2013; QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 2001; QUINTELA; PORCIUNCULA; COLARES, 2008; RHEINGANTZ et al., 2011; SANTOS; REIS; ORSI, 2012; SOUSA; BASTAZINI; COLARES, 2013), e a distribuição espacial e uso de habitat (ALARCON; SIMÕES-LOPES, 2003; KASPER et al., 2008; QUINTELA; IBARRA; COLARES, 2011).

Como predadores de topo de cadeia trófica, as lontras têm importância fundamental em ambientes aquáticos, podendo atuar na regulação dos processos ecológicos por meio da predação (ESTES et al., 2011; WALDEMARIN, 2004). Contudo, para assegurar a manutenção de suas populações, estes animais dependem da preservação da  
160 estrutura ecológica das áreas que habitam, de modo que estas sustentem as demandas para alimentação e reprodução dos indivíduos (ROMANOWSKI; BRZEZIŃSKI; ŻMIHORSKI, 2013).

No litoral do estado do Paraná, lontras são registradas ao longo de todo o ano utilizando diversos rios e canais da bacia hidrográfica litorânea (PADUCH & QUADROS, 2014; QUADROS et al., 2014; STRAUB, 2014; BALLABIO, 2008; UCHÔA et al., 2004). Esta região apresenta uma considerável área de Mata Atlântica, quando comparada a outros fragmentos do bioma ao longo da costa brasileira, possuindo locais considerados de extrema importância ecológica (IAP, 2006), tais como os manguezais nas desembocaduras do rio Guaraguaçu e da gamboa do Maciel que possuem elevada representatividade de  
170 comunidades bióticas e diversidade de espécies (AMB, 2008; ZEE/PR, 2016).

Apesar da importância ecológica, esta mesma região vem passando por processos de intensa urbanização e industrialização. O litoral do Paraná comporta um importante complexo portuário, com instalações em Paranaguá e Antonina, que, devido à crescente demanda e estímulos governamentais, está em expansão para a região de Pontal do Paraná. Neste município, análises de impacto e processos de licenciamento ambiental estão em andamento para a instalação de novos empreendimentos portuários e industriais.

A ampliação destas atividades acarreta em alterações de efeito sinérgico ao ambiente e à sua estrutura ecológica. Assim, é necessário e urgente o entendimento do uso do habitat e o monitoramento dos corpos aquosos da bacia hidrográfica litorânea  
180 quanto à distribuição e à ocorrência de espécies da fauna, com principal atenção aos animais topo de cadeia trófica e que demandam de ampla área de vida, tal como a lontra neotropical. Estas informações ecológicas permitirão identificar a situação atual de uso da região pelas espécies e as principais ameaças para a conservação frente ao cenário de alterações ambientais previstas para região, assim como auxiliarão na avaliação e proposição de ações de prevenção e mitigação de impactos.

Neste contexto, o presente estudo caracterizou o uso de habitat por lontra neotropical em três cursos d'água da bacia hidrográfica litorânea (rio Guaraguaçu, gamboa do Maciel e canal artificial do Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS), com objetivo de avaliar a forma como as lontras utilizam a região, incluindo a distribuição espacial e a ecologia alimentar. O trabalho está organizado em dois capítulos redigidos em formato de artigo científico\*:

O Capítulo 1 caracteriza a distribuição espacial e uso do espaço pela lontra neotropical, por meio da análise dos registros de vestígios da espécie. Além disso, avalia a sobreposição das áreas de uso com as zonas propostas no Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE/PR, 2016) estadual e com os empreendimentos propostos para região, avaliando os possíveis impactos decorrentes destes sobre as populações de lontras. Este capítulo tem por objetivo discutir a situação atual da espécie quanto às ameaças, e as perspectivas futuras frente aos cenários de desenvolvimento econômico.

O Capítulo 2 caracteriza a ecologia trófica da lontra neotropical na região, por meio da identificação dos fragmentos de presas presentes nas fezes. Ainda, relaciona o hábito alimentar das lontras com as características ambientais da área de estudo e com os hábitos de vida das presas, contribuindo com uma avaliação ecológica da forma de uso da área pelas lontras e com conhecimento mais amplo quanto ao comportamento desta espécie em ambientes dinâmicos como a região litorânea onde o estudo foi realizado.

\*Os capítulos foram redigidos em formato de artigo científico em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Manual do Aluno do Programa de Pós Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos - PGSISCO (Art. 5), e pela Resolução do Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão - CEPE (65/09, de 30 de outubro de 2009) da Universidade Federal do Paraná. Desta forma, por serem elaborados para submissão em periódicos diferentes, a formatação dos capítulos segue normas distintas.

## REFERÊNCIAS

- ALARCON, G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Preserved Versus Degraded Coastal Environments: A Case Study Of The Neotropical Otter In The Environmental Protection Area Of Anhatomirim, Southern Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 20, n. 1, p. 1–10, 2003.
- ALARCON, G.; SIMÕES-LOPES, P. C. The neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, Southern Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 21, n. 1, p. 24–30, 2004.
- AMB Planejamento Ambiental. **Estudo de Impacto Ambiental Terminal Portuário localizado no Município de Pontal do Paraná (PR)**. Curitiba, 2008.
- BALLABIO, T. A. **Distribuição e utilização de abrigos de *Lontra longicaudis* no canal do DNOS, litoral do Paraná - Brasil**. Pontal do Paraná. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 2008.64p.
- BRANDT, A. P. **Dieta e Uso do Habitat por *Lontra longicaudis* (Carnivora:Mustelidae) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS**. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- BRASIL. Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 jan. 1967. Seção 1, p. 177**
- CARVALHO-JUNIOR, O. et al. A comparative diet analysis of the neotropical otter in Santa Catarina Island, Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 30, n. 2, p. 67–77, 2013.
- CHANIN, P. **The Natural History of Otters**. 1985.
- CHANIN, P. **Monitoring the Otter *Lutra lutra***. 2003.
- CHEIDA C.C.; NAKANO-OLIVEIRA E.; FUSCO-COSTA R.; ROCHA-MENDES F.; QUADROS J. Ordem Carnivora. In: REIS NR, PERACCHI AL, PEDRO WA & LIMA IP. (eds.). **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Edur-UFRRJ. p. 233-286. 2011.
- COLARES, E. P.; WALDEMARIN, H. F. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande do Sul state, southern Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 17, n. 2, p. 6–13, 2000.

- COLETTI, L. D. et al. Uso do espaço por *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) em ambiente alterado no rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 103, n. Dd, p. 240–245, 2013.
- EMMONS, H. E.; FEER F. **Neotropical rainforest mammals, a field guide**. The University of Chicago, 1997.
- ESTES, J. A. et al. Trophic downgrading of planet Earth. **Science**, v. 333, p. 301–306, 2011.
- FOSTER-TURLEY, P.; MACDONALD, S.; MASON, C. **Otters An Action Plan for their Conservation Edited by**. 1990.
- 260 GREEN, J., GREEN, R., JEFFERIES, D. J. A radio tracking survey of otters *Lutra lutra* on a Perthshire river system. **Lutra**, v. 27, n. 1, p. 85–145, 1984.
- IAP. **Mamíferos ameaçados no Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2010.
- IAP. **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Guaraguaçu**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2006.
- KASPER, C. B. et al. Preliminar sobre Lontra (Olfers) Estudo Preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae), no Vale do Taquari, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 65–72, 2004.
- 270 KASPER, C. B. et al. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley , Southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 98, n. 4, p. 469–474, 2008.
- KOEPFLI, K. P.; WAYNE, R. K. Phylogenetic relationships of otters (Carnivora : Mustelidae) based on mitochondrial cytochrome b sequences. **Journal of Zoology**, v. 246, p. 401–416, 1998.
- LARIVIÈRE, S. *Lontra longicaudis*. **Mammalian Species**, v. 609, p. 1–5, 1999.
- 280 MACDONALD, S. M.; MASON, C. F. Otters, their habitat and conservation in Northeast Greece. **Biological Conservation**, v. 31, n. 3, p. 191–210, 1985.
- NAVARRO, M. A. **Ocorrência e dieta da lontra neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em dois rios do Parque Nacional de Saint - Hilaire/Lange, Serra da Prata, Paraná**. 90 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- NOLLKAEMPER, A. Legal regulation of upland discharges of marine debris: from local to global controls and back. In: Marine Debris. **Springer New York**, p. 293–305. 1997.
- 290 NOWAK, R. M.; PARADISO, J. L. **Walker's mammals of the world**. v.1. 4th edition. The John Hopkins University Press, Baltimore. p. 569–1362. 1983.

PADUCH, E.; QUADROS, J. . Occurrence of the Neotropical Otter on urban drainage channels at Matinhos County, Paraná, Brazil. In: XII International Otter Colloquium. Rio de Janeiro. **Anais**, Rio de Janeiro. 2014.

PAGLIA, A. P. et al. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. 2012.

- 300 PARDINI, R. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, v. 245, n. 4, p. 385–391. 1998.

QUADROS, J. Habitat use and population estimates of otters before and after damming of Salto Caxias Reservoir, Iguaçu River, Paraná, Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 7, n. 2, p. 97–107. 2012.

- 310 QUADROS, J. *Lontra longicaudis*. In: Planos de conservação para espécies de mamíferos ameaçados. IAP Projeto Paraná Biodiversidade, Paraná. p. 138–151. 2009.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. D. A. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 36, n. 1, p. 15–21. 2001.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. D. A. Sprainting sites of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an atlantic forest area of southern Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 9, n. 1, p. 39–46. 2002.

- 320 QUADROS, J.; NAVARRO, M. A.; TORRES, R. F. Occurrence of the Neotropical Otter in the east side of the Saint-Hilaire/Lange National Park and surroundings, southern Brazil. In: XII International Otter Colloquium, 2014, Rio de Janeiro. **Anais**, Rio de Janeiro, 2014.

QUINTELA, F.; IBARRA, C.; COLARES, E. Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 6, n. 1, p. 35–43, 2011.

- 330 QUINTELA, F. M.; PORCIUNCULA, R. A.; COLARES, E. P. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 3, n. 3, p. 119–125, 2008.

RALLS, K. Mammals mark when dominant to and intolerant. **Science**, v. 285, n. February, p. 443–449, 1971.

RHEINGANTZ, M. L. et al. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. **Zoologia (Curitiba, Impresso)**, v. 28, n. 1, p. 37–44. 2011.



- 340 RHEINGANTZ, M. L.; DE, J. F. S.; THOISY, B. DE. Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities and ecological frontiers Understanding drivers of species distribution is essential to its conservation and determining. **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 2, p. 214–229, 2014.
- RHEINGANTZ, M. L.; TRINCA, C. S. 2015. *Longicaudis Lontra*. **The IUCN Red List of Threatened Species** **2015**: e.T12304A21937379. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12304A21937379.en>. Acesso em 3 de Março de 2016.
- 350 RODRIGUES, L. A.; LEUCHTENBERGER, C.; KASPER, C. B.; JUNIOR, O. C.; DA SILVA, V. C. F. Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.1. p. 216-227, 2013.
- ROMANOWSKI, J.; BRZEZIŃSKI, M.; ŻMIHORSKI, M. Habitat correlates of the Eurasian otter *Lutra lutra* recolonizing Central Poland. **Acta theriologica**, v. 58, n. 2, p. 149-155, 2013.
- SANTOS, L. B.; REIS, N. R. DOS; ORSI, M. L. Trophic ecology of *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) in lotic and semilotic environments in southeastern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 102, n. 3, p. 261–268, 2012.
- 360 SOUSA, K. DA S.; BASTAZINI, V. A. G.; COLARES, E. P. Feeding ecology of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 1, p. 285–294, 2013.
- STRAUB, L. M. Padrão de ocorrência e distribuição de *Lontra longicaudis* em um canal artificial no litoral do Paraná. Pontal do Paraná. 70 f. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 2014.
- 370 TRINCA, C. S.; WALDEMARIN, H. F.; EIZIRIK, E. Genetic diversity of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) in Southern and Southeastern Brazil. **Brazilian journal of biology**, v. 67, n. 4, p. 813–8, 2007.
- UCHÔA T.; VIDOLIN, G. P.; FERNANDES, T. M.; VELASTIN, G. O.; MANGINI, P. R. Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Cadernos de Biodiversidade**, v. 4, n. 2, p. 19-28, 2004.
- 380 VAN ZYLL DE JONG, C. G. A systematic review of the near arctic and neotropical river otters. **Royal Ontario Museum**. 104p. 1972.
- WALDEMARIN, H. F. **Ecologia da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*), no trecho inferior da bacia do rio Mambucaba**, Angra dos Reis. 122 f. Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2004.

ZEE/PR. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná - litoral**. Disponível em: <[http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE\\_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf)>. Acesso em 18 de setembro de 2016. 2016.

## **CAPÍTULO 1**

**Uso de habitat e ameaças à conservação de lontra neotropical em uma região costeira do sul do Brasil**

## **Uso de habitat e ameaças à conservação de lontra neotropical em uma região costeira do Sul do Brasil**

**Revista Pretendida:** Aquatic Conservation, ISSN (1099-0755), Fator de Impacto (JCR, 2015) = 2.415, Qualis CAPES= Estrato A2.

Laura Straub<sup>1, 2,\*</sup> Juliana Quadros<sup>3</sup>, Camila Domit<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná – UFPR. Caixa Postal 61, CEP 83255-000, Pontal do Paraná, Paraná Brasil.

<sup>2</sup>Laboratório de Ecologia e Conservação, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná – UFPR.

<sup>3</sup>Laboratório de Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Paraná – UFPR.

\*Autor para correspondência: [laura.straub@yahoo.com.br](mailto:laura.straub@yahoo.com.br)

## RESUMO

1. Este estudo analisou o uso do habitat e o padrão de distribuição espacial de *Lontra longicaudis* em três cursos d'água da bacia hidrográfica litorânea do Paraná (rio Guaraguaçu, gamboa do Maciel e canal do Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS). Também, avaliou a sobreposição espacial entre as áreas de uso pela espécie e as de interesse para o desenvolvimento econômico, identificando impactos potenciais.
- 10 2. Foram realizadas 26 expedições embarcadas (julho de 2015 a abril de 2016), em busca de vestígios de lontras (abrigos, marcas odoríferas e pegadas).
3. O uso da área pela espécie e a distribuição espacial foram evidenciadas utilizando a frequência de uso dos abrigos (FUA) e a estimativa de densidade de Kernel (95% e 50%). A projeção de máscaras georreferenciadas permitiu a avaliação da sobreposição espacial entre as áreas de concentração de uso, as áreas dos empreendimentos em licenciamento e as zonas propostas no Zoneamento Ecológico Econômico do litoral do Paraná.
- 20 4. As FUAs variaram entre 6%-100%, diferença possivelmente relacionada às variações na disponibilidade de recursos alimentares e espaciais. As maiores frequências foram registradas no DNOS, curso de maior interferência antrópica, mas com aparente oferta de alimentos elevada (inclusive descartes de pescarias). O Guaraguaçu apresentou a menor quantidade de abrigos e estes tiveram FUAs intermediárias, sugerindo que os outros cursos avaliados ou as áreas a montante tenham maior oferta de recursos. O Maciel registrou o maior número de abrigos e as menores FUAs, possivelmente devido à menor necessidade de marcação territorial em função das melhores condições ambientais.
- 30 5. A análise de sobreposição espacial evidencia que o planejamento proposto para região não contempla as necessidades ecológicas da lontra, tornando inviável a manutenção de abrigos no DNOS e restringindo a conectividade da área que engloba o Guaraguaçu e o Maciel com outras áreas preservadas, acentuando a vulnerabilidade da população regional.

**Palavras - chave:** Zona litorânea, desenvolvimento portuário, *Lontra longicaudis*, abrigos.

## 1 INTRODUÇÃO

*Lontra longicaudis*, ou lontra neotropical, é um carnívoro da família Mustelidae, subfamília Lutrinae, registrado do México ao Uruguai, o qual ocorre em quase todo território brasileiro, ocupando habitats variados e apresentando uma das maiores áreas de vida entre as espécies desta subfamília (variando entre centenas de metros a mais de 40km) (Rheingantz et al., 2014; Rosas, 2004). É uma espécie solitária e semiaquática que utiliza as margens dos corpos aquosos para se abrigar (Pardini & Trajano, 1999) e marcar território por meio da deposição de marcas odoríferas (fezes ou muco anal) (Ralls, 1971). Como predadora de topo de cadeia trófica, tem importância fundamental em ambientes aquáticos, podendo atuar na regulação dos processos ecológicos por meio da predação (Estes et al., 2011; Waldemarin, 2004). Contudo, a espécie é considerada quase ameaçada mundialmente (NT) pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN) (Rheingantz & Trinca 2015), e também no âmbito nacional (Rodrigues et al., 2013) e no Estado do Paraná (IAP, 2010). Entre os principais problemas para sua conservação estão os impactos relacionados com a ocupação do território pela população humana e sua degradação por atividades antrópicas, como o desmatamento e poluição da água (Gonzalez & Utrera 2001; Quadros, 2009).

A influência das ações antrópicas sobre a lontra neotropical foi avaliada apenas para algumas regiões (Alarcon & Simões-Lopes, 2003; Coletti, Michel, Sanfelice, & Jardim, 2013; Kasper, Bastazini, Salvi & Grillo, 2008; Quintela, Da Silva, Assis & Antunes, 2012) e os estudos destacam a plasticidade comportamental da espécie e o registro de uso de locais alterados, indicando a capacidade de tolerar níveis de degradação ambiental e de atividades humanas. No entanto, seu limiar de tolerância está relacionado à existência de áreas contíguas de habitats preservados que sustentem suas demandas de área de vida, incluindo locais com disponibilidade de abrigos, e oferta de alimento, garantindo áreas de alimentação, proteção e reprodução aos indivíduos (Quadros, 2012; Romanowski, Brzeziński & Zmihorski, 2013; Trinca, Waldemarin & Eizirik, 2007).

Entre os ambientes utilizados pela lontra neotropical estão as zonas costeiras, áreas de rica biodiversidade, mas de potencial econômico associado à expansão urbana, turística, industrial e portuária (Nollkaemper, 1997). Neste ambiente, as lontras apresentam hábito

alimentar diversificado (Alarcon & Simões-Lopes, 2004; Carvalho-Junior, Macedo-Soares, Birolo & Snyder, 2013; Colares & Waldemarin, 2000; Quadros & Monteiro-Filho, 2001; Quintela, Porciuncula, & Colares, 2008; Rheingantz, Waldemarin, Rodrigues, & Moulton, 2011; Santos, Reis, & Orsi, 2012; Sousa, Saraiva & Colares, 2013), assim como variações regionais no comportamento e na forma de ocupação do habitat (Alarcon & Simões-Lopes, 2003; Kasper et al., 2008; Quintela, Ibarra, & Colares, 2011), enfatizando a plasticidade e adaptabilidade da espécie às condições ambientais naturais e antrópicas às quais são expostas (Rheingantz et al., 2014).

No litoral do Paraná, populações de lontra neotropical são registradas em corpos aquáticos da região serrana e costeira (Paduch & Quadros, 2014; Quadros, Navarro & Torres, 2014; Straub, Domit, & Da Fré, 2014; Uchôa, Vidolin, Fernandes, Velastin, & Mangini, 2004), contudo as informações ecológicas publicadas estão restritas a dados coletados em rios da Floresta sub-montana (Uchôa et al 2004). A região litorânea apresenta áreas categorizadas como de extrema importância ecológica e Reserva da Biosfera (MMA, 2002; ZEE/PR, 2016), caracterizadas pela representatividade de diversidade biológica, incluindo as lontras. O título de Patrimônio Mundial e as unidades de conservação na região enfatizam a importância da manutenção da biodiversidade local e dos processos ecológicos que a regulam (MMA, 2000; IAP, 2006; UNESCO, 2017).

No entanto, a zona costeira do Estado paranaense é também identificada como uma área potencial para instalações portuárias e industriais. Este contexto somado ao crescimento urbano contínuo e desordenado contribui com diversos impactos ao meio ambiente (ZEE/PR, 2016). Atualmente estão em andamento processos direcionados ao licenciamento ambiental para a instalação de empreendimentos portuários e de faixas de infra-estrutura na região (ZEE, 2016), atividades que causam impactos que se não mitigados terão como consequência o desmatamento e a erosão de margens, o assoreamento e poluição de cursos d'água e o aumento no tráfego de embarcações, além da intensificação da urbanização e da densidade populacional na região, ações identificadas como de efeito negativo para a conservação das lontras e de seu habitat (AMB, 2008; Quadros, 2009; Rheingantz & Trinca 2015).

As restrições de informações sobre a lontra neotropical em ambientes e regiões específicas, aliadas á pressão antrópica existente e crescente nas zonas costeiras e à

ausência de conhecimento sobre os limiares de tolerância da espécie aos impactos antrópicos, destacam a importância de pesquisas sobre ecologia e conservação das lontras em ambientes litorâneos, em especial no Paraná. Neste contexto o presente estudo tem como objetivo (i) analisar o uso do habitat e o padrão de distribuição espacial das lontras em cursos d'água da bacia hidrográfica litorânea do Paraná, (ii) verificar a influência de variáveis ambientais naturais e antrópicas na ocorrência da espécie, e (iii) analisar a sobreposição espacial entre as áreas de uso pelas lontras e as de interesse para o desenvolvimento econômico, identificando possíveis ameaças e conflitos. Dentro do proposto, a hipótese testada é que como consequência do mosaico de características ambientais existentes na área de estudo, as lontras utilizarão a região de forma heterogênea, intensificando a frequência de uso nas áreas mais preservadas ou que garantam mais atributos necessários à sua manutenção.

## 110 2 MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

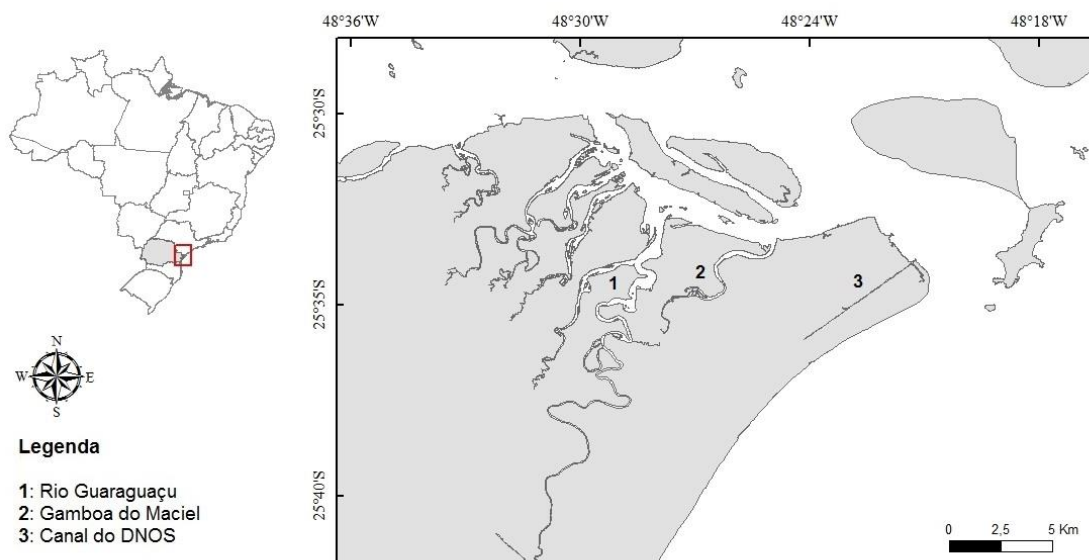
O presente estudo foi realizado na bacia hidrográfica litorânea do Paraná, na porção final de três cursos d'água, sendo eles: o rio Guaraguaçu, a gamboa do Maciel e o canal artificial do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) (Figura 1).

A área abrangida no estudo representa um dos últimos remanescentes bem preservados de Floresta Atlântica para a região, incluindo os ecossistemas de floresta ombrófila densa de terras baixas, formações pioneiras com influência marinha, formações pioneiras com influência flúvio-marinha e formações pioneiras com influência fluvial (IAP, 2006). As bordas destes corpos d'água são consideradas Áreas de Preservação Permanente, contudo, a área não se encontra incluída em nenhuma categoria de unidade de conservação.

O clima na região é caracterizado como subtropical úmido, com verões quentes e sem estação seca definida (Angulo, 1992). O padrão sazonal de pluviosidade é de inverno seco, com precipitações de até 60mm, e verão chuvoso podendo ultrapassar 1000mm, sendo influenciado pelos eventos climáticos extremos e apresentando variações inter- anuais. A temperatura média anual registrada é de 17°C a 21°C (Maack, 1981) e o regime



de marés é semidiurno com variações diurnas e uma amplitude média de 2,2m (Lana, Marone, Lopes & Machado, 2001).



130

Figura 1. Localização da área de estudo na planície litorânea paranaense, indicando os locais de avaliação quanto à ocorrência e uso de habitat pela lontra entre 2015 e 2016: (1) rio Guaraguaçu, (2) gamboa do Maciel e (3) canal do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), bacia hidrográfica litorânea, Paraná (PR).

140

O rio Guaraguaçu é o principal corpo de água da bacia hidrográfica de Paranaguá (Maack, 1981), abrange os municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá e Matinhos e possui aproximadamente 60km de extensão. A gamboa do Maciel está localizada no município de Pontal do Paraná, tem aproximadamente 13km de extensão (Kolm & Nowicki, 2011); está conectada com o Rio Guaraguaçu (com distância de 1,6km entre eles), compartilhando com este as características ambientais da água e das margens. O canal do DNOS, por sua vez, tem início no município de Matinhos, desemboca em Pontal do Paraná e possui aproximadamente 35km de extensão; por desembocarem na Baía de Paranaguá, todos recebem influência das marés.

Os três cursos d'água estudados possuem diferentes formas de utilização por populações humanas, resultando em diferentes graus de perturbação ambiental. O canal do DNOS, além de ter sido aberto artificialmente, é o mais alterado, sendo margeado por diversas marinas a apresentando intenso fluxo de embarcações. Estes fatores vêm

modificando suas características progressivamente, ocasionando erosão das margens, desmatamento e poluição da água e solo (Pontal do Paraná, 2004). O rio Guaraguaçu é utilizado constantemente por pescadores esportivos e artesanais, apresentando moderado tráfego de embarcações e edificações nas margens (IAP, 2006). A gamboa do Maciel, por sua vez, é a área menos exposta a atividades antrópicas, pois a prática de pesca não é frequente, possuindo baixo fluxo de embarcações e poucas construções nas margens. Neste curso, o local com maior presença humana é sua desembocadura, onde se encontra a comunidade do Maciel, composta por pescadores artesanais (Pontal do Paraná, 2004).

## 2.2 Delineamento Amostral

Para o delineamento da área de amostragem, os cursos d'água foram percorridos em expedição piloto realizada no dia 28 de junho de 2015. Para demarcação das áreas, foram consideradas a presença de vestígios de lontras, as características ambientais das margens (barrancos e vegetação) e a presença de conexões com outros cursos. Após o diagnóstico inicial, um total de 10 km foi demarcado para amostragem no rio Guaraguaçu (25°33'56.56"S, 48°28'32.07"O; 25°36'31.03"S, 48°28'58.79"O) e 5 km na gamboa do Maciel (25°33'18.72"S, 48°24'58.85"O; 25°34'52.48"S, 48°26'39.57"O) e no canal do DNOS (25°33'54.96"S, 48°21'21.40"O; 25°35'21.24"S, 48°23'23.06"O) (Figura 1). A diferença nas áreas amostradas se deve à extensão e às características ambientais de cada curso d'água; no rio Guaraguaçu aproximadamente metade da distância percorrida corresponde a áreas de manguezal, onde a probabilidade de localizar vestígios é reduzida devido às características da vegetação (margem do rio recoberta por raízes) e ao efeito da maré.

Além disso, uma expedição específica para a caracterização ambiental das margens foi realizada em cada curso no final das amostragens; nela, os cursos foram percorridos com uso de embarcação motorizada e a vegetação e o substrato de cada ponto onde foram registrados abrigos foram caracterizados visualmente.

## 2.3 Coleta de dados

Foram realizadas expedições a campo entre julho de 2015 e abril de 2016, onde as áreas foram percorridas com uso de embarcação motorizada e a remo, vistoriando ambas as

180 margens em busca da presença de lontras. Esta presença foi registrada de forma indireta por meio da ocorrência de vestígios da espécie, tal como abrigos (tocas e refúgios), marcações odoríferas (fezes e muco anal), pegadas e arranhões (Figura 2). Todos os vestígios foram fotografados e georreferenciados, e posteriormente foram removidos a fim de evitar recontagem.



Figura 2. Vestígios de lontra neotropical encontrados no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), bacia hidrográfica litorânea (PR), entre julho de 2015 a abril de 2016. A) toca, B) refúgio, C) fezes, D) muco anal, E) arranhões e F) pegadas.

190

Os abrigos foram classificados em tocas (cavidades protegidas nos barrancos) e refúgios (locais expostos, como galerias abertas), e foram monitorados ao longo do estudo com objetivo de observar suas frequências de utilização através da presença de vestígios recentes (fezes, muco anal e pegadas). Os arranhões não foram contabilizados como vestígios recentes devido ao maior tempo em que permanecem no ambiente e à dificuldade de remoção em determinadas áreas. Para a caracterização das tocas foram mensuradas as áreas de abertura das mesmas, assim como a altura e a declividade do barranco, com trena

métrica e medidor de nível digital. As marcas odoríferas, por sua vez, foram classificadas quanto ao tipo (fezes ou muco anal) e quanto ao local utilizado para a deposição (tocas ou refúgios).

### 2.3.1 Variáveis Ambientais

Com o intuito de caracterizar as áreas utilizadas pelas lontras quanto às variáveis ambientais naturais da água, cada curso d'água foi fragmentado em estações amostrais distribuídas a cada 500m ao longo das áreas estudadas. Para cada estação amostral e dia de coleta foram obtidas informações quanto à salinidade e a transparência da água, com o uso de refratômetro e disco de Secchi, respectivamente. Como estratégia de delineamento da amostragem e caracterização de cada ponto registrado com vestígios de lontras, as faixas de 500 metros foram divididas ao meio e a todos os pontos localizados na primeira porção de 250 metros foram atribuídos os valores mensurados na medição anterior, ao passo que aos pontos localizados na segunda porção de 250 metros foram atribuídos os valores da medição seguinte. Além das variáveis da água, a pluviosidade acumulada semanal foi obtida somando os valores de sete dias anteriores a cada coleta, utilizando dados gerados pela Estação Meteorológica da Ilha do Mel e cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

Outras variáveis naturais foram amostradas apenas nas áreas de ocorrência de abrigos de lontra. A vegetação foi classificada em floresta ombrófila densa de terras baixas, manguezal e ausente; e sua caracterização foi feita nos dois estratos existentes nos barrancos: o inferior (estrato 2), próximo ao curso de água e incluindo o barranco; e o superior (estrato 1), área marginal acima do barranco. Os substratos foram categorizados em areia, silte e cimento (em áreas com ocupação humana), e posteriormente os sedimentos foram classificados numericamente de acordo com os valores médios de grão para cada categoria (*cf.* escala de *Wentworth*).

A distância entre os abrigos das lontras e as áreas antropizadas (edificadas) mais próximas, assim como a distância entre os abrigos e a desembocadura dos cursos de água foram obtidas traçando uma linha reta por meio de imagens e ferramentas do programa Google Earth (<http://earth.google.com>). Além disso, para a realização da análise espacial de sobreposição de uso entre lontras e atividades antrópicas foram utilizados dados

230 prognósticos das zonas estabelecidas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do litoral do Paraná (ZEE/PR), instrumento que define as diretrizes para o ordenamento territorial da região. Nesta análise também foram utilizados dados espaciais das áreas dos empreendimentos propostos para a região, produzidos pelo Observatório Costeiro para a Conservação da Natureza (OC2) e pelo Instituto de Terras Cartografia e Geociências (ITCG).

## 2.4 Análise dos dados

Para analisar a frequência de utilização de abrigos (FUAs), a mesma foi calculada de forma percentual pela quantidade de dias em que os abrigos possuíam vestígios de utilização recente dividido pela quantidade de dias em que as áreas foram percorridas  
240 (esforço). Para comparar as FUAs em cada área amostrada, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste a *posteriori* de Kruskal-Wallis (Zar, 1999).

Foram realizadas correlações de Pearson ou Spearman (de acordo com a normalidade da variável) para verificar a relação entre as variáveis ambientais mensuradas (salinidade e transparência da água, distância da urbanização, distância da desembocadura, altura e largura das tocas, altura e inclinação dos barrancos com tocas e tamanho do sedimento) e a frequência de uso das tocas e refúgios. Além disso, uma análise de correlação de Spearman foi utilizada para avaliar a correlação entre os valores pluviométricos semanais acumulados com o número de marcações odoríferas por coleta, com o objetivo de checar a possível influência na taxa de marcações registradas por dia de  
250 campo. Ainda, foram calculadas as frequências absolutas de ocorrência de cada categoria de vegetação nos dois estratos para os abrigos e tocas visando analisar as características principais da vegetação nas áreas.

A área de uso pelas lontras foi calculada pela análise das coordenadas geográficas dos abrigos monitorados aplicando o estimador de densidade de Kernel fixo (Worton, 1989), ponderando a densidade pela frequência de utilização de cada abrigo. Foram estimadas as áreas utilizadas pelas lontras (Kernel 95%) e as áreas de concentração (Kernel 50%) para cada curso d'água. As áreas (polígonos formados) foram rasterizados e mensurados em quilômetros quadrados, utilizando a ferramenta “*calculate geometry*”. As

análises espaciais foram realizadas utilizando a extensão “*Hawth’s Spatial Tools*” no  
260 programa ArcGis 9.3 (©ESRI).

A avaliação da sobreposição espacial entre as áreas de concentração de abrigos de lontra neotropical (kernel 50%) com a de empreendimentos em licenciamento e as delimitações propostas no ZEE do litoral do Paraná (ZEE/PR, 2016), foi realizada pela integração da projeção de máscaras (*shapesfile*), com o uso do mesmo programa (ArcGis 9.3 ©ESRI).

As análises estatísticas foram aplicadas utilizando o programa *R Studio* versão 3.0.2, com nível de significância  $\alpha=0.05$ .

### 270 3 RESULTADOS

Durante a coleta de dados foram realizadas 26 expedições a campo entre julho de 2015 e abril de 2016 (11 no rio Guaraguaçu, 11 na gamboa do Maciel e quatro no canal do DNOS). Ao longo das expedições registraram-se 144 vestígios recentes de lontra neotropical em toda a área de estudo, totalizando 23 tocas e 20 refúgios (Figura 3), 96 amostras de fezes e cinco de muco anal. Os vestígios foram localizados nas duas margens dos cursos, com exceção do canal do DNOS, onde ocorreram apenas na margem direita. Foram registradas 37 amostras de fezes no rio Guaraguaçu, 34 na gamboa do Maciel e 25 no canal do DNOS, e entre as marcações odoríferas encontradas no rio Guaraguaçu, 67.5%  
280 estavam localizadas em refúgios e 32.5% em tocas; na gamboa do Maciel, 53% marcações foram encontradas em tocas e 47% em refúgios; e no canal do DNOS, 12% em tocas 88% em refúgios. Para o canal DNOS destaca-se a ocorrência de marcações na escadaria de uma marina, considerada neste estudo como um refúgio, representando 60% do total de marcações do canal.

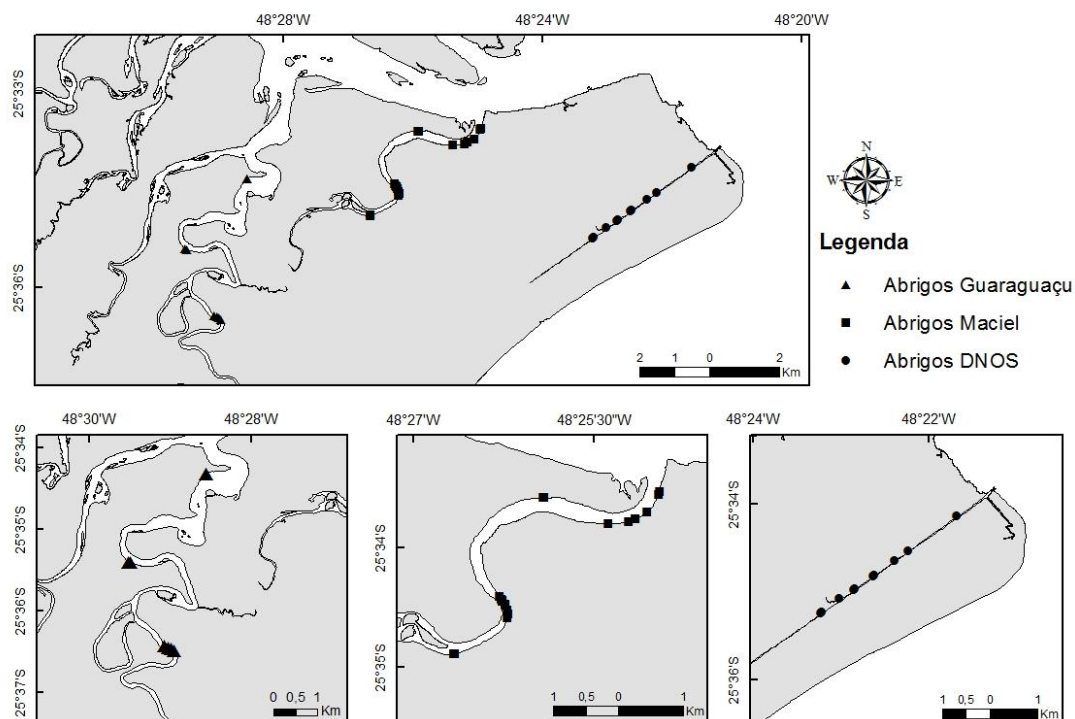


Figura 3. Localização dos abrigos de lontra neotropical registrados durante o estudo no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR), no período de julho de 2015 a abril de 2016.

290

O cálculo de FUA's foi realizado para as três áreas de estudo e variou de 6% a 100% (abrigos 5D e 6D, canal do DNOS), entretanto é importante destacar o reduzido esforço no canal do DNOS. No rio Guaraguaçu, somente o refúgio 6G apresentou frequência superior a 50% e na gamboa do Maciel nenhum abrigo atingiu este valor (Figura 4). As FUA's entre os cursos d'água diferiram significativamente ( $\chi^2=11.74$ ,  $gl = 2$ ,  $p\text{-valor}<0.05$ ), sendo que as principais diferenças observadas foram entre o canal do DNOS e a gamboa do Maciel (Figura 4).

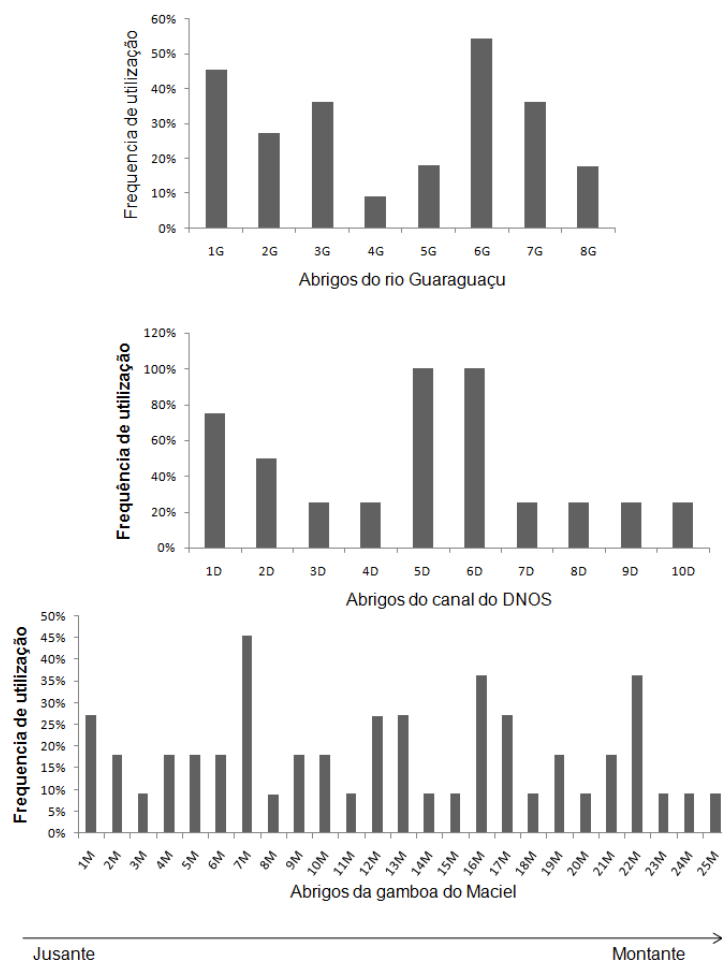


Figura 4. Frequências de utilização dos abrigos por lontra neotropical registrados no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR), no período de julho de 2015 a abril de 2016.

### 3.1 Variáveis ambientais

#### 3.1.1 Caracterização física das tocas

Apesar da maior parte da área de estudo se caracterizar por apresentar boas condições de conservação e pouca alteração antrópica, diversos trechos dos cursos se encontram desmatados e com algum tipo de ocupação humana. Neste sentido, observou-se que nos três cursos avaliados as lontras concentraram suas atividades em áreas com pouca interferência antrópica e predominantemente vegetadas (97.67%), com exceção de um abrigo localizado em área degradada no canal do DNOS (1D). A maioria das tocas e



refúgios ocorreram em áreas com cobertura de floresta ombrófila densa de terras baixas tanto no estrato 1 (tocas = 91%, refúgios = 75%) quanto no estrato 2 do barranco (tocas = 33%, refúgios = 65%). Uma característica natural do estrato 2, principalmente a jusante, é a ausência de vegetação devido à hidrodinâmica e ação das marés, e tanto tocas como refúgios foram registrados em áreas com vegetação ausente neste estrato (tocas = 25%, refúgios = 20%). Não foram observadas correlações entre as variáveis descritoras das tocas e as frequências de uso dos abrigos (Tabela 1), entretanto, os valores obtidos apresentaram ampla variação, sendo que a gamboa do Maciel foi o curso que apresentou as maiores tocas em altura e largura (média = 267.75cm e 31.82cm, respectivamente), e os barrancos mais altos e inclinados (média=277.40cm e 31.40°, respectivamente), possivelmente em função do processo erosivo e da hidrodinâmica local.

Tabela 1. Valores médios, desvio padrão, máximos e mínimos da largura e altura da toca, altura e grau de inclinação dos barrancos, tamanho do sedimento, e suas correlações (*r*) com a frequência de uso das tocas (FUA) pelas lontras neotropicais nas áreas estudadas no litoral do Paraná. \* =  $p < 0.05$ .

Variáveis	Valores médios ± SD	Valores máximos	Valores mínimos	Correlação ( <i>r</i> ) com FUA
<b>Largura da toca (cm)</b>	119.15 ± 70.67	335.00	30.50	-0.19
<b>Altura da toca (cm)</b>	68.58 ± 23.35	103.00	24.00	-0.18
<b>Altura do barranco (cm)</b>	225.76 ± 79.61	316.60	83.00	-0.16
<b>Inclinação do barranco (cm)</b>	30.21 ± 7.12	35.75	11.00	-0.09
<b>Tamanho do Sedimento (mm)</b>	0.92 ± 0.25	1.03	0.03	-0.073

### 3.1.2 Caracterização do habitat

Variações entre os rios também foram observadas para as variáveis ambientais descritoras do habitat, onde a gamboa do Maciel foi o curso que apresentou maiores valores para salinidade (média = 24.41) e transparência (média = 149.32cm), ao passo que o rio Guaraguaçu foi o curso que apresentou os abrigos mais distantes da desembocadura (média = 2.46km) e da urbanização (média = 2.55km).

Assim como para as características descritoras das tocas, não foram observadas correlações entre as variáveis ambientais do habitat mensuradas durante o estudo e as frequências de uso dos abrigos (Tabela 2). Da mesma forma, não foi observada correlação entre os valores de pluviosidade (variação entre 0.2 e 84.4mm) e a quantidade de marcas odoríferas registradas por coleta ( $r=-0.07$ ,  $p\text{-valor}>0.05$ ).

340

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão da salinidade, transparência, distância da urbanização, distância da desembocadura e suas correlações ( $r$ ) com a frequência de uso dos abrigos (FUA) pelas lontras neotropicais nas áreas estudadas no litoral do Paraná. \* =  $p < 0.05$ .

Variáveis	Valores médios $\pm$ SD		Valores Máximos / Valores Mínimos		Correlação ( $r$ ) com FUA	
	Tocas	Refúgios	Tocas	Refúgios	Tocas	Refúgios
<b>Salinidade</b>	16.30 $\pm$ 13.20	13.60 $\pm$ 11.30	23.2 / 0.0	26.50/0.00	-0.46*	-0.69*
<b>Transparência (cm)</b>	129.60 $\pm$ 74.80	107.0 $\pm$ 48.70	270.0/35.0	232.50/41.00	-0.47*	-0.65*
<b>Distância da urbanização (km)</b>	2.62 $\pm$ 1.85	2.45 $\pm$ 1.880	5.56/0.34	5.55/0.0	-0.03	-0.39
<b>Distância da desembocadura (km)</b>	3.46 $\pm$ 2.08	3.19 $\pm$ 1.90	7.73/0.50	7.69/0.55	0.22	0.00

### 3.2 Uso de área

350

Apesar do delineamento quanto ao comprimento dos corpos aquosos amostrados, há variação ao longo dos cursos quanto à largura, não sendo possível estimar o tamanho da área total dos cursos nos trechos amostrados. Entretanto, a gamboa do Maciel e o canal do DNOS, que tiveram o mesmo o tamanho de trajeto linear percorrido, apresentaram área de uso pelas lontras semelhante (Tabela 3). As áreas de concentração de uso corresponderam a 25.85%, 25.27% e 23.33% das áreas utilizadas no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, respectivamente. No rio Guaraguaçu e na gamboa do Maciel as maiores densidades de uso da área localizam-se em curvas no início e no final das áreas amostradas. No canal do DNOS, as maiores densidades estão na área central e final do trecho amostrado, contudo, esta análise tem viés adverso causado pela linearidade do corpo aquoso (Figura 5).

Tabela 3. Área utilizada pela lontra neotropical no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR) durante a realização do estudo entre 2015-2016, calculada pela análise de densidade de Kernel (área de uso/km<sup>2</sup>).

Curso d'água	Área de uso Kernel 95% (Km <sup>2</sup> )	Área de concentração Kernel 50% (Km <sup>2</sup> )	Numero total de registros de uso de abrigos
<b>Rio Guaraguaçu</b>	21.72	5.49	27
<b>Gamboa do Maciel</b>	17.48	4.52	51
<b>Canal do DNOS</b>	15.60	3.64	19

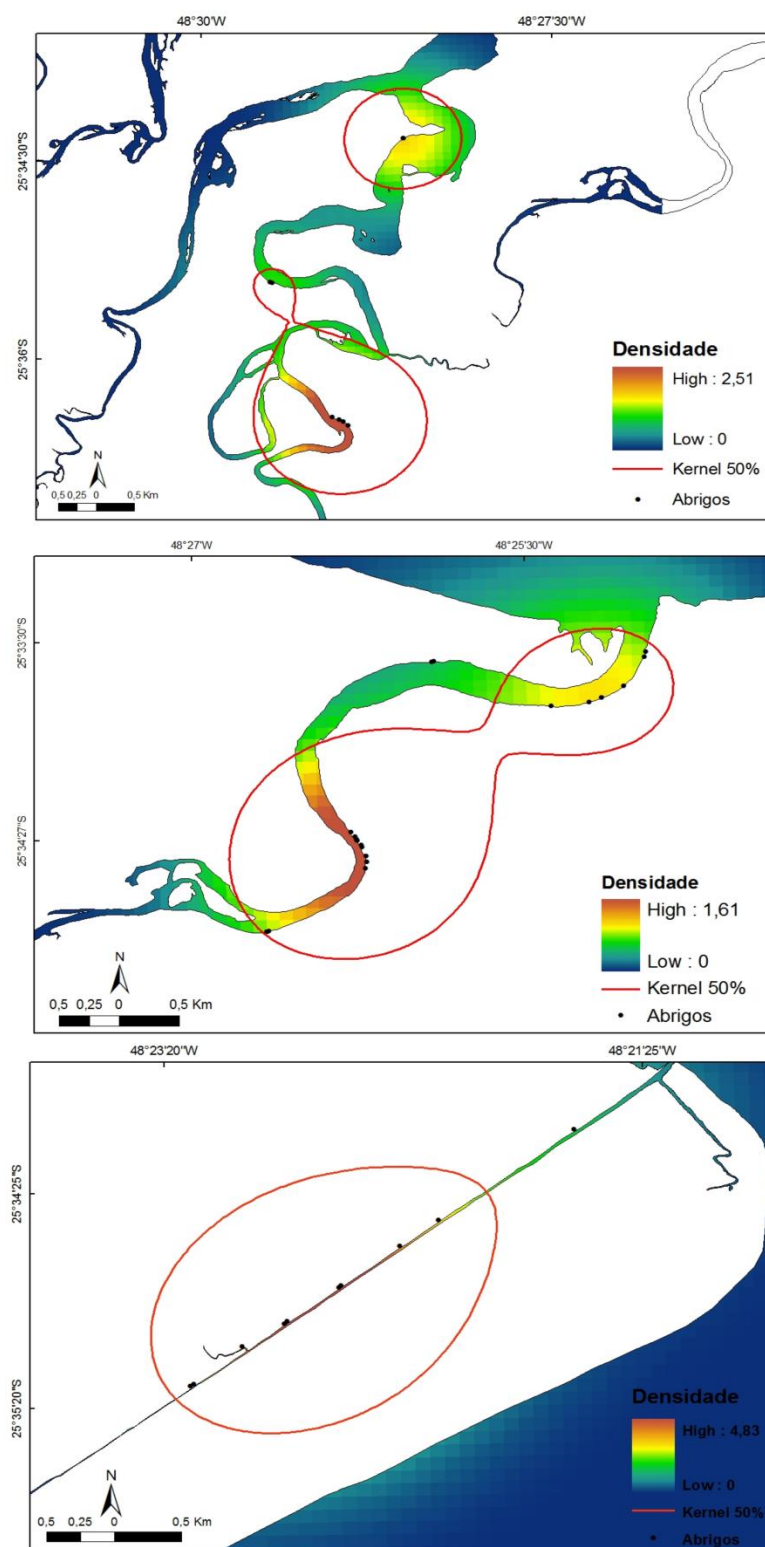


Figura 5. Estimativa das áreas de concentração (Kernel 50%) dos abrigos de lontra neotropical. O gradiente de cores corresponde a intensidade de concentração de abrigos no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, bacia hidrográfica litorânea (PR).

O Zoneamento Ecológico-Econômico somado à disposição espacial dos empreendimentos em processo de licenciamento e instalação propostos para a região do litoral do Paraná englobam as áreas avaliadas no presente estudo. Parte do rio Guaraguaçu e a gamboa do Maciel estão incluídas na Zona de Expansão de UCs de Proteção Integral, ao passo que o canal do DNOS se encontra na Zona Urbana e na Zona de Desenvolvimento Diferenciado. Na Zona de Desenvolvimento Diferenciado, há também o prognóstico de instalação de diversos empreendimentos de grande porte, a serem dispostos nas proximidades dos cursos estudados. Sobrepondo por imagem somente as áreas estimadas de concentração de uso pelas lontras, ou seja, área mínima utilizada, apenas no canal do DNOS há sobreposição direta com empreendimentos; entretanto, as lontras demandam áreas de deslocamento e conexão entre ambientes que proporcionam alimento, proteção e reprodução (Figura 6).

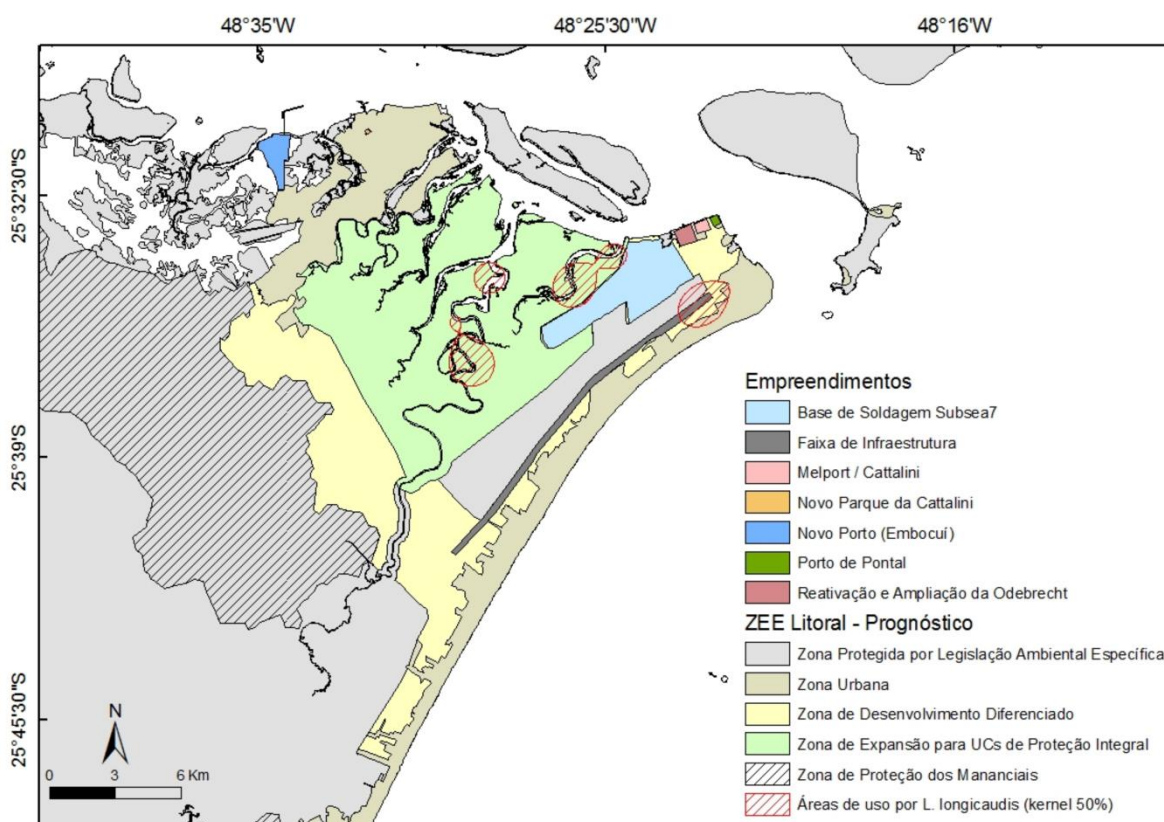


Figura 6. Sobreposição espacial (física) das áreas dos empreendimentos em licenciamento, do prognóstico de zoneamento (ZEE-litoral) e das áreas de concentração de abrigos de lontra neotropical (Kernel 50%) no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, localizados na bacia litorânea paranaense.

## 4 DISCUSSÃO

A região da bacia hidrográfica litorânea paranaense é considerada prioritária para a conservação da biodiversidade, e engloba diversos ecossistemas com uma dinâmica complexa regulada por fatores ambientais naturais e antrópicos (MMA, 2002; ZEE/PR, 2016). Além disso, trata-se de uma área de grande interesse econômico, cujo uso pretende ser regulado pelo ZEE-PR. Nesta região lontras neotropicais foram registradas utilizando o  
390 rio Guaraguaçu, a gamboa do Maciel e o canal artificial do DNOS de forma heterogênea quanto a frequência e distribuição espacial.

Tendo em vista que as lontras são predadores de topo de ecossistemas aquáticos, utilizam grandes extensões em busca de recursos, são territorialistas e possuem preferências por alguns atributos físicos do habitat (Green Green & Jefferies, 1984; Rheingantz et al., 2014; Waldemarin, 2004), as variações na forma de uso, tanto pela distribuição e quantidade de abrigos quanto pelas suas frequências de utilização, possivelmente estão relacionadas à diversidade das características ambientais naturais e antrópicas entre as áreas e o consequente efeito na disponibilidade de recursos alimentares e espaciais.

As três áreas utilizadas pelas lontras apresentaram diferenças na porcentagem de  
400 deposição de marcas odoríferas, as quais proporcionalmente foram mais intensas no canal do DNOS. Ainda, no rio Guaraguaçu e no canal do DNOS as deposições foram mais frequentes em refúgios do que em tocas, podendo este fato estar relacionado à intensificação da competição espacial dos animais em resposta à disponibilidade de recursos alimentares em alguns locais específicos dos corpos aquosos (como onde estão localizados os refúgios) (Pardini e Trajano, 1999). Além disso, em áreas com maior intensidade de alterações ambientais, como no canal do DNOS, as lontras podem intensificar seu esforço de marcação, para defesa do espaço com qualidade ambiental.

No canal do DNOS, com exceção de um abrigo localizado em área degradada, as lontras concentraram suas atividades na margem com menor interferência antrópica, em  
410 locais sem presença de edificações, os quais possivelmente ainda mantêm a dinâmica e a estrutura ecológica necessárias para dar suporte às demandas dos indivíduos. Apesar do esforço reduzido apresentado neste estudo, a presença das lontras neste local também foi avaliada entre 2013 e 2014 (com a mesma extensão de área amostrada e utilizando os

mesmos métodos de coleta de dados; Straub et al., 2014), e dentre os 27 abrigos monitorados anteriormente, nove continuaram sendo utilizados em 2016, indicando o uso contínuo e inter-anual da área pela espécie, e a concentração dos abrigos nos locais onde as condições físicas das margens estão mais semelhantes às de um ambiente natural.

Neste curso, é importante destacar que o abrigo localizado em área degradada consiste na escadaria de uma das marinas localizadas em suas margens, onde foi observado  
420 o uso intenso para deposição de fezes, o que pode ser uma consequência do uso desta área pelos animais em resposta à abundante disponibilidade de alimentos resultante do descarte de pesca recorrente no local (Caldeira, 2009), intensificando os esforços de marcação. As lontras parecem procurar a marina unicamente para se alimentar, pois o local e seus arredores não oferecem condições para os animais se abrigarem em tocas, inviabilizando que se protejam, descansem e reproduzam com segurança. Conforme já relatado em outros estudos, a espécie pode ser considerada de alta plasticidade comportamental, a qual lhe confere capacidade de uso de ambientes com graus distintos de impacto e influencia humana (Alarcon & Simões-Lopes, 2003; Coletti et al., 2013; Quadros, 2012); contudo,  
430 destaca-se a importância de que, frente à degradação do ambiente, sejam mantidas conexões efetivas de áreas alteradas com outras ainda preservadas, que tenham além de alimentos, disponibilidade de abrigos que garantam áreas para descanso e reprodução dos indivíduos (Quadros & Monteiro-Filho, 2002; Trinca, Waldemarin & Eizirik, 2007; Romanowski, Brzeziński, & Żmihorski, 2013).

No rio Guaraguaçu, foram registradas as menores quantidades de abrigos, e estes apresentaram frequências de uso intermediárias e localizaram-se em áreas distantes da desembocadura. Por ser um rio extenso, que atinge a região serrana, protegida pelo Parque Nacional Saint-Hillarie/Lange, é possível que as áreas a montante (Navarro, 2015), assim como os outros cursos avaliados, tenham maiores concentrações de uso pelos animais, devido à maior disponibilidade de recursos em comparação com as áreas a jusante  
440 monitoradas.

Na gamboa do Maciel, por sua vez, foram registrados diversos abrigos, mas com baixas frequências de marcação, sendo este o único curso que apresentou mais tocas do que refúgios. A disponibilidade de tocas é um importante indicativo da presença e permanência dos indivíduos no local, pois elas são essenciais para a reprodução e proteção dos mesmos

(Quadros & Monteiro-Filho, 2002; Waldemarin & Colares, 2000). Desta forma, é possível que a gamboa apresente as melhores condições ambientais entre as áreas amostradas e por consequência abrigue animais para diversas atividades, demandando menor necessidade de marcação territorial e disputa por território e recursos.

O maior uso do espaço para diferentes espécies de lontras foi relacionado à ocorrência de áreas com vegetação ciliar e em melhores estados de conservação, tal como observado para *Lutra lutra* (Bas, Jenkins, & Rotheryt, 1984; Cho, Cho, Lee & Park, 2009; Jenkins; Burrows, 1980; López-Martin, Jiménez, & Ruiz-Olmo, 1998; Macdonald; Mason, 1985) e *Lontra provocax* (Medina-Vogel, Kaufman, Monsalve, & Gomez, 2003). Este padrão também foi observado para lontra neotropical, onde a maioria dos vestígios foi registrada em áreas com maior cobertura vegetal (Alarcon & Simões Lopes, 2003; Colleti et al., 2013; Kasper et al., 2008; Quadros & Monteiro-Filho, 2002; Soldateli & Blacher, 1996; Waldemarin & Colares, 2000). Nas áreas estudadas da bacia hidrográfica litorânea (PR), as lontras utilizaram principalmente abrigos localizados em locais com vegetação do tipo floresta ombrófila densa de terras baixas. Este tipo florestal é caracterizado por uma cobertura arbórea, cujos indivíduos do dossel possuem grandes dimensões, com alturas superiores a 20 metros e circunferências ultrapassando dois metros (ZEE/PR, 2016). Desta forma, os resultados obtidos indicam que a maior proteção e estabilidade conferidas pela vegetação podem influenciar as lontras na utilização/construção de abrigos nos barrancos dos cursos d'água, assim como relatado por Quadros & Monteiro Filho (2002). Esta característica evidencia a importância da vegetação florestal na utilização do espaço pela lontra neotropical e a relevância da conservação destes ambientes para manutenção de suas atividades específicas (descanso e proteção de filhotes).

Além de ambientes propícios para utilização/construção de abrigos, outras exigências de habitat pelas lontras são praticamente desconhecidas (Rheigantz, et al., 2014). O presente estudo não registrou a influência de parâmetros físicos do habitat e de características estruturais das tocas sobre a frequência de uso dos abrigos. No entanto, a ampla variação observada dos parâmetros ambientais (heterogeneidade dos habitats), pode estar alterando a disponibilidade de recursos alimentares e a facilidade de captura dos mesmos, estando relacionada indiretamente ao uso das áreas pelas lontras. Desta forma, a modelagem dos habitats disponíveis *versus* o uso pelas lontras na região, incluindo

diferentes trechos dos corpos aquosos e um refinamento dos parâmetros de amostragem, poderá no futuro trazer novas informações sobre a preferência de habitat pela espécie.

480 A distribuição espacial das lontras e a estimativa de uso das áreas (análise de Kernel) evidenciaram maior densidade de uso de abrigos no canal do DNOS e menor na gamboa do Maciel. Ainda, os locais de concentração de uso não foram uniformes, pois, na gamboa do Maciel e no rio Guaraguaçu, as maiores concentrações localizaram-se no começo e no final das áreas amostradas, mais especificamente em curvas dos cursos d'água, o que poderia estar associado à formação de ambientes com menores velocidades de fluxo da água, facilitando o forrageio pelas lontras. Ao passo que no canal DNOS o uso dos abrigos esteve concentrado em áreas distantes da desembocadura, locais com menor intensidade de uso humano e com vegetação mais conservada.

490 As áreas de vida dos indivíduos são influenciadas por fatores biológicos e ambientais, como o sexo, períodos reprodutivos, sobreposição de áreas entre animais, disponibilidade de alimentos e condições climáticas (Erlinge, 1967; Melquist & Hornocker, 1983). Estas áreas variam entre as espécies de lontra, com valores registrados de até 20.7km para *Lutra lutra* (Ruiz-Olmo & Marco, 1991), 20km para *Aonyx capensis* (Kingdon, 1997) e 40 km para *Lontra canadensis* (Bowyer et al., 2003). Para *Lontra provocax* foi descrita uma área média de 11.73km (Sepúlveda et al., 2007). Para *Lontra longicaudis*, há informações de que as áreas de vida dos indivíduos podem variar de centenas de metros a mais de 40km dependendo da disponibilidade de recursos e do tamanho da população (Rosas, 2004). Por meio do uso de radiotelemetria, em uma região estuarina de características semelhantes à avaliada no presente estudo, um animal percorreu uma distância de 2.6km do local da captura e se locomoveu frequentemente entre duas ilhas separadas por 1km (Nakano-Oliveira et al, 2004). No presente estudo, o tamanho das áreas  
500 de uso e concentração pelas lontras reflete a extensão dos cursos, onde as maiores áreas foram registradas no rio Guaraguaçu e as menores no canal do DNOS. Considerando que as informações sobre o tamanho das áreas de vida dos espécimes e da área de uso populacional ainda são pouco conhecidas, não é possível avaliar se as áreas de uso e de concentração estimadas neste estudo seriam suficientes para abrigar uma população regional, ou seriam apenas parte da demanda espacial de uma população maior integrada às áreas serranas contempladas pela mesma bacia hidrográfica. Estudos genéticos e de



telemetria trariam informações sobre a população mínima estimada para a região, e sobre a movimentação dos animais entre áreas, dados essenciais para avaliar os riscos à conservação da espécie na região.

510        Como animais territorialistas, além de grandes extensões de território, as lontras necessitam de boas condições ambientais nas margens e nos corpos aquosos para estabelecerem uma população viável (Barbosa, Real, Olivero & Vargas, 2003; Green, Green & Jefferies, 1984). A degradação do ambiente e as modificações da dinâmica e estrutura ecológica são consideradas as principais causas de declínio populacional para lontra neotropical (Larivière 1999, Rheingantz et al., 2014; Rheingantz & Trinca 2015).

520        Neste contexto, os prognósticos de alterações previstas para o cenário ambiental do litoral do Paraná, incluindo os empreendimentos propostos, englobam e afetam de forma direta ou indireta as áreas envolvidas no presente estudo, resultando em modificações ambientais. De acordo com o ZEE, o canal do DNOS está incluído tanto na categoria de  
530        Zona Urbana quanto na de Zona de Desenvolvimento Diferenciado. Conforme o planejamento, estas zonas têm como principal característica a tendência para expansão urbana, e atualmente são avaliadas para a implementação de portos e indústrias, e estimuladas para atividades turísticas, intervenções que possuem alta potencialidade de impactos e degradação ambiental, especialmente se não ordenadas de maneira correta (ZEE/PR, 2016). Mudanças nas paisagens aumentam a vulnerabilidade de diversos carnívoros, tendo em vista suas baixas densidades populacionais, baixa fecundidade e capacidade de dispersão limitada em habitats alterados, podendo ocasionar em declínio populacional (Weaver et al., 1996). As alterações previstas para o canal do DNOS, incluindo a potencial retirada da mata ciliar, afetarão a disponibilidade de ambientes e  
530        recursos para uso pelas lontras e possivelmente a manutenção da espécie na área. Como não é conhecida a conectividade destes animais a outras populações, a perda de uma área poderá causar desde a redução de habitat e alterações de saúde dos animais, até alterações na diversidade genética da população da bacia hidrográfica litorânea.

     Por outro lado, o rio Guaraguaçu e a gamboa do Maciel estão incluídos pelo ZEE na zona de expansão para UCs de Proteção Integral, com recomendação de criação de uma unidade de proteção integral na área que inclui estes cursos ou de expansão das unidades já existentes (Estação Ecológica do Guaraguaçu e Floresta do Palmito) (ZEE/PR, 2016).

Como cenário futuro e priorizando a conservação da lontra neotropical na região, a expansão das áreas de conservação sugerida é fundamental, tendo em vista a importância ecológica destes locais, formados por vegetação de floresta ombrófila densa e manguezais, com alta diversidade biológica e o uso contínuo pelas lontras. Rheingantz et al. (2014), utilizando modelagem de habitat verificou que para a conservação das lontras, as áreas protegidas são mais adequadas para distribuição dos animais do que áreas não protegidas, tanto pela manutenção da dinâmica ecológica quanto pela redução de influências humanas.

Com base no conhecimento atual e nos resultados desta pesquisa, a proposta de ampliação/criação de unidades de conservação para a região é imprescindível e, de certa forma, necessitaria ser implementada antes da execução dos empreendimentos econômicos previstos para a região. Merece destaque, porém, a questão de que, esta área será margeada por zonas de desenvolvimento urbano, de desenvolvimento diferenciado e por empreendimentos, que deixarão restrita a comunicação com outras áreas preservadas (como a Serra do Mar e o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange).

A afirmação acima se baseia no fato de que a paisagem alterada que circunda uma área preservada pode funcionar como fonte de poluentes, perturbações e barreira para o trânsito de animais (Viana, 1990). Além disso, a proximidade com áreas urbanas pode interferir no comportamento natural (Quintela et al., 2008) e expor os indivíduos a pressões antrópicas (Woodroffe & Ginsberg 1998), como o contato com doenças transmitidas por animais domésticos (Quadros, 2009, Uchôa et al. 2004), atropelamentos em estradas, problemas de saúde derivados do bioacúmulo de metais, e acidentes com derramamento de óleos, que podem causar dificuldades na flutuabilidade e na regulação térmica dos indivíduos (Quadros, 2009). Desta forma, a conexão entre paisagens preservadas é necessária para que ocorra o movimento dos animais, permitindo que possam estabelecer suas áreas de vida e garantir recursos alimentares, mantendo os processos naturais de distribuição e dispersão, e assegurando a diversidade genética (Forman, 1995; Couvet, 2002).

As margens do rio Guaraguaçu são áreas protegidas por legislação ambiental específica (Lei nº 12.651/2012), mas que, no entanto, considerando a dinâmica ambiental da região e os regulamentos estabelecidos pela legislação (novo código florestal), possivelmente são limitadas para exercerem a função de corredor ecológico de forma eficaz

para a espécie. Deste modo, é necessário o estabelecimento de um corredor com limites  
maiores englobando o rio Guaraguaçu e a criação de outros corredores com a Zona de  
Proteção por Legislação Específica e com a Zona de Proteção dos Mananciais, com o  
objetivo de ampliar a conexão entre as áreas.

Este estudo comprova o uso da bacia hidrográfica litorânea do Paraná pela lontra  
neotropical na região entre os municípios de Pontal do Paraná e Paranaguá, assim como,  
demonstra a heterogeneidade dos parâmetros ambientais nas áreas utilizadas pela espécie.  
Além disso, indica que apesar da plasticidade comportamental e ambiental da espécie  
(Alarcon & Simões-Lopes, 2003), os cenários de desenvolvimento econômico previstos  
para o litoral do Estado podem ser uma ameaça à sua conservação. Sabe-se que conflitos de  
interesses entre as atividades humanas econômicas e a conservação da biodiversidade são  
frequentes (Breitenmoser 1998), contudo, é fundamental o planejamento espacial adequado  
visando a salvaguardar habitats e espécies, levando em consideração suas necessidades  
biológicas.

Considerando que o ordenamento do território pode facilitar a permanência de  
espécies através da identificação de núcleos espaciais com um nível de proteção suficiente  
para tamponar as populações contra os conflitos com humanos (Merrill et al., 1999),  
recomenda-se como disposição final do estudo que: (i) seja avaliada a estrutura genética e  
estimado o tamanho mínimo da população regional de lontras na bacia hidrográfica  
litorânea; (ii) seja conduzido o monitoramento contínuo das áreas quanto à ocorrência e  
distribuição da espécie; (iii) o planejamento ecológico se concentre na ampliação da  
conectividade entre as áreas, estabelecendo/expandindo Unidades de Conservação e  
corredores ecológicos; (iv) que estas ações sejam conduzidas antes e durante o  
estabelecimento dos empreendimentos propostos e das obras de infraestrutura necessárias,  
de forma a reduzir os potenciais impactos e os efeitos de cascata, que colocariam em risco a  
conservação da lontra neotropical; e, por último, (v) que os termos de referência para  
elaboração de estudos de impacto ambiental definidos pelos órgãos licenciadores  
contemplem necessariamente pesquisas sobre a ecologia das lontras.

## **AGRADECIMENTOS**

600

A todos os voluntários da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e de outras instituições que ajudaram em campo. Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) pelos dados pluviométricos. À UFPR e ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos (PGSISCO- UFPR) pela estrutura fornecida para realização do trabalho, e à CAPES pela bolsa de mestrado oferecida.

## REFERÊNCIAS

- Alarcon, G., & Simões-Lopes, P. C. (2003). Preserved Versus Degraded Coastal Environments: A Case Study Of The Neotropical Otter In The Environmental Protection Area Of Anhatomirim, Southern Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 20, 1–10.
- Alarcon, G., & Simões-Lopes, P. C. (2004). The neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, Southern Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 21, 24–30.
- AMB Planejamento Ambiental (2008). Estudo de Impacto Ambiental Terminal Portuário localizado no Município de Pontal do Paraná (PR). Curitiba.
- Ângulo, R. J. (1992). Ambientes de sedimentação da planície costeira com cordões litorâneos no estado do Paraná. *Boletim Paranaense de Geociências*, 40, 69-114.
- Barbosa, A. M., Real, R., Olivero, J., & Vargas, J. M. (2003). Otter (*Lutra lutra*) distribution modeling at two resolution scales suited to conservation planning in the Iberian Peninsula. *Conservação biológica*, 114, 377-387.
- Bas, N., Jenkins, D., & Rothery, P. (1984). Ecology of otters in northern Scotland. The distribution of otter (*Lutra lutra*) faeces in relation to bankside vegetation on the River Dee in summer 1981. *Journal of Applied Ecology*, 21, 507–513.
- Bowyer, R. T., Blundell, G. M., Ben-David, M., Jewett, S. C., Dean, T. A., & Duffy, L. K. (2003). Effects of the *Exxon Valdez* oil spill on river otters: injury and recovery of a sentinel species. *Wildl Monog*, 153, 1-53.
- Breitenmoser, U. (1998). Large predators in the Alps: the fall and rise of man's competitors. *Biological conservation*, 83, 279-289.
- Caldeira, G. A. (2009). Diagnóstico sócio ecológico da pesca no município de Pontal do Paraná (PR): subsídios para a gestão compartilhada (MSc dissertation). Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Carvalho-Junior, O., Macedo-Soares, L. C. P., Birolo, A. B., & Snyder, T. A. (2013). comparative diet analysis of the neotropical otter in Santa Catarina Island, Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 30, 67–77.
- Cho, H., Choi, K., Lee, S., & Park, Y. (2009). Characterizing habitat preference of Eurasian river otter (*Lutra lutra*) in streams using a self- organizing map. *Limnology*, 10, 203-213.
- Colares, E. P., & Waldemarin, H. F. (2000). Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande do Sul state, southern Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 17, 6–13.

- Coletti, L. D., Michel, T., Sanfelice, D., & Jardim, M. M. (2013). Uso do espaço por *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) em ambiente alterado no rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 103, 240–245.
- Couvet, D. (2002). Deleterious effects of restricted gene flow in fragmented populations. *Conservation Biology*, 16, 369-376.
- Erlinge, S. (1967). Home range of the otter *Lutra lutra* L. in Southern Sweden. *Oikos*, 18, 186-209.
- 650 Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., ... & Marquis, R. J. (2011). Trophic downgrading of planet Earth. *Science*, 333, 301-306.
- Forman, R. T. T. (1995). Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape ecology*, 10, 133-142.
- González, I., & Utrera, A. (2001). The distribution of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Venezuelan Andes: habitat and status of the population. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 18, 27-33.
- Green, J., Green, R., & Jefferies, D. J. (1984). A radio-tracking survey of otters *Lutra lutra* on a Perthshire river system. *Lutra*, 27, 85–145.
- IAP. (2006). Plano de Manejo da Estação Ecológica de Guaraguaçu. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.
- 660 IAP. (2010). Mamíferos ameaçados no Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.
- Jenkins, D. & Burrows, G. D. (1980). Ecology of otters in Northern Scotland - III. The use of faeces as indicators of otter (*Lutra lutra*) density and distribution. *The Journal of Animal Ecology*, 49, 755-774.
- Kasper, C. B., Bastazini, V. A. G., Salvi, J., & Grillo, H. C. Z. (2008). Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 98, 469–474
- Kingdon, J. (1997). The kingdom field guide to African mammals. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 120, 479.
- 670 Kolm, H. E., & Nowicki, I. L. (2011). Bactérias na Gamboa do Maciel (Paraná, Brasil): um subsídio para o cultivo de ostras. *Arquivos de Ciências do Mar*, 44, 53-61.
- Lana, P. C., Marone, E., Lopes, R. M., & Machado, E. C. (2001). The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Seeliger, U., Kjerfve, B. (Eds.). *Coastal marine ecosystems of Latin America* (pp. 131-145), Springer.
- Larivière S. (1999). *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species*. 609, 1-5.

López-Martín, J. M., Jiménez, J., & Ruiz-Olmo, J. (1998). Caracterización y uso del hábitat de la nutria *Lutra lutra* (Linné, 1758) en un río de carácter mediterráneo. *Galemys*, 10, 175-190.

Maack, R. (1981). *Geografia física do Estado do Paraná*. Curitiba: Jose Olympio.

Macdonald, S. M. & Mason, C. F. (1985). Otters, their habitat and conservation in Northeast Greece. *Biological Conservation*, 31, 191-210.

Martin, D. J., Mcmillan, B. R., Erb, J. D., Gorman, T. A., & Walsh, D. P. (2010). Diel activity patterns of river otters (*Lontra canadensis*) in southeastern Minnesota. *Journal of Mammalogy*, 91, 1213-1224.

Medina-Vogel, G., Kaufman, V. S., Monsalve, R., & Gomez, V. (2003). The influence of riparian vegetation, woody debris, stream morphology and human activity on the use of rivers by southern river otters *Lontra provocax* in Chile. *Oryx*, 37, 422-430.

Melquist, W. E., & Hornocker, M. G. (1983). Ecology of river otters in west central Idaho. *Wildlife monographs*, 3-60.

Merrill, T., Mattson, D. J., Wright R. G., & Quigley, H. B. (1999). Defining landscapes suitable for restoration of grizzly bears *Ursus arctos* in Idaho. *Biological Conservation* 87, 231-248.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). (2000). *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF).

MMA (Ministério do Meio Ambiente). (2002). *Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade Brasileira*. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF).

Nakano-Oliveira, E. F. R., Santos, E. A. V., & Monteiro-Filho, E. L. A. (2004). New Information About The Behavior Of *Lontra Longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) By Radio-Telemetry. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 21, 31-35.

Navarro, M. A. (2015). Ocorrência e dieta da lontra neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em dois rios do Parque Nacional de Saint - Hilaire/Lange, Serra da Prata, Paraná (MSc dissertation). Universidade Federal do Paraná, Brasil.

Nollkaemper, A. (1997). Legal regulation of upland discharges of marine debris: from local to global controls and back. In: Coe JM, Rogers DB (eds.), *Marine debris: sources, impacts, and solutions* (pp. 293-305), New York: Springer-Verlag.

Paduch, E., & Quadros, J. (2014). Occurrence of the Neotropical Otter on urban drainage channels at Matinhos County, Paraná, Brazil. In: XII International Otter Colloquium. *Anais*, Rio de Janeiro.

Pardini, R., & Trajano, E. (1999). Use of shelters by the Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in an Atlantic forest stream, southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 80, 600-610.

Pontal do Paraná. (2004). Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - Projeto ORLA. Pontal do Paraná: Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná.

Quadros, J. (2009). *Lontra longicaudis*. In: *Plano de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados*. Instituto Ambiental do Paraná.

720 Quadros, J. (2012). Habitat use and population estimates of otters before and after damming of Salto Caxias Reservoir, Iguaçu River, Paraná, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 7, 97–107.

Quadros, J., Monteiro-Filho, E. L. A. (2001). Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36, 15–21.

Quadros, J., Navarro, M. A., & Torres, R. F. (2014). Occurrence of the Neotropical Otter in the east side of the Saint-Hilaire/Lange National Park and surroundings, southern Brazil. In: XII International Otter Colloquium. *Anais*, Rio de Janeiro.

Quadros, J.; Monteiro-Filho, E. L. A. (2002). Sprainting sites of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an atlantic forest area of souhtern Brazil. *Mastozoologia Neotropical*, 9, 39–46.

730 Quintela, F. M., Porciuncula, R. A., & Colares, E. P. (2008) Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 3, 119–125.

Quintela, F. M., Da Silva, F. A., Assis, C. L., & Antunes, V. C. (2012). Data on *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) mortality in Southeast and Souuthern Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 29, 5–8.

Quintela, F., Ibarra, C., & Colares, E. (2011). Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 6, 35–43.

Ralls, K. (1971). Mammals mark when dominant to and intolerant. *Science*, 285, 443–449.

740 Rheingantz, M. L., Menezes, J. F. S., & Thoisy, B. (2014). Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities and ecological frontiers. *Tropical Conservation Science*, 7, 214–229.

Rheingantz, M. L., Trinca, C. S. (2015). *Longicaudis Lontra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015 <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12304A21937379.en>. [3 March 2016].



- Rheingantz, M. L., Waldemarin, H. F., Rodrigues, L., & Moulton, T. P. (2011). Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. *Zoologia (Curitiba, Impresso)*, 28, 37–44.
- 750 Rodrigues, L. A., Leuchtenberger, C., Kasper, C. B., Junior, O. C., & da Silva, V. C. F. (2013). Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3, 216-227.
- Romanowski, J., Brzeziński, M., & Żmihorski, M. (2013). Habitat correlates of the Eurasian otter *Lutra lutra* recolonizing Central Poland. *Acta theriologica* 58, 149-155.
- Rosas F. C. W. (2004). Lontra, *Lontra longicaudis* (carnivora: mustelidae). In: *História Natural, Ecologia e Conservação de Algumas Espécies de Plantas e Animais da Amazônia* 330. Instituto de Pesquisa da Amazônia, Manaus.
- Ruiz-Olmo, J., Jiménez, J., & Marco, I. (1991). Radiotracking a Translocated Otter in Spain. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 6, 6-7.
- 760 Santos, L. B., Reis, N. R., & Orsi, M. L. (2012). Trophic ecology of *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) in lotic and semilotic environments in southeastern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 102, 261–268.
- Sepúlveda, M. A., Bartheld, J. L., Monsalve, R., Gomez, V., Medina-Vogel, G. (2007). Habitat use and spatial behaviour of the endangered southern river otter (*Lontra provocax*) in riparian habitats of Chile: conservation implications. *Biological Conservation*, 140, 329–338.
- Soldateli, M.; & Blacher, C. (1996). Considerações preliminares sobre o número e distribuição espaço/temporal de sinais de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) nas lagoas da Conceição e do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.
- 770 *Biotemas*, 9, 38-64.
- Sousa, K. S., Saraiva, D. D., & Colares, E. P. (2013). Intra-Annual Dietary Variation in the Neotropical Otter from Southern Brazil. *Mammal Study*, 38, 155–162.
- Straub, L., Domit, C., & Da Fre, M. (2014). Padrão de ocorrência e distribuição de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) às margens de um canal artificial no litoral do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia. *Anais*, Itajaí.
- Trinca, C. S., Waldemarin, H. F., & Eizirik, E. (2007). Genetic diversity of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) in Southern and Southeastern Brazil. *Brazilian journal of biology*, 67, 813–8.
- Uchôa, T., Vidolin, G. P., Fernandes, T. M., Velastin, G. O., & Mangini, P. R. (2004). Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Cadernos de Biodiversidade*, 4, 19-28.
- 780

UNESCO. World Heritage List. <http://whc.unesco.org/en/list/>. [09 February 2017].

Viana, V. M. (1990). Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro. *Anais*, Campos do Jordão.

Waldemarin, H. F. (2004). Ecologia da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*), no trecho inferior da bacia do rio Mambucaba, Angra dos Reis (PhD dissertation). Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Brazil.

790 Waldemarin, H. F.; & Colares, E. P. (2000). Utilization of resting sites and dens by the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the south of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 17, 14-19.

Weaver, J. L., Paquet, P. C., & Ruggiero, L. F. (1996). Resilience and conservation of large carnivores in the Rocky Mountains. *Conservation Biology*, 10, 964-976.

Woodroffe, R., & Ginsberg, J. R. (1998). Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. *Science*, 280, 2126-2128.

Worton, B. J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*, 70, 164-168.

Zar, J. H. (1999). *Biostatistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall.

800 ZEE/PR. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná – litoral [http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE\\_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf). [18 September 2016].

## **CAPÍTULO 2**

*Ecologia alimentar da lontra neotropical em uma região costeira do Sul do Brasil*

## **Ecologia alimentar da lontra neotropical em uma região costeira do Sul do Brasil**

**Revista Pretendida:** Biotropica, ISSN (1744-7429), Fator de Impacto (JCR,2015) = 1.944, Qualis CAPES= Estrato B1.

Laura Straub<sup>1,2,\*</sup>, Juliana Quadros<sup>3</sup>, Vinicius Abilhoa<sup>4</sup>, Camila Domit<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná –UFPR. Caixa Postal 61, CEP 83255-000, Pontal do Paraná, Paraná Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Ecologia e Conservação, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná – UFPR.

<sup>3</sup> Laboratório de Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor Litoral, Rua Jaguariaíva, 512, CEP 83260-000, Matinhos, PR, Brasil.

<sup>4</sup> Laboratório de Ictiologia, Museu de História Natural Capão da Imbuia – MHNCI.

\*Autor para correspondência: [laura.straub@yahoo.com.br](mailto:laura.straub@yahoo.com.br)

## RESUMO

A lontra neotropical (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) é um carnívoro de topo de cadeia alimentar que utiliza habitats de água doce e com influência marinha, e apresenta comportamento e dieta diversificados. O presente estudo descreve as relações tróficas que envolvem a espécie em três cursos d'água pertencentes à bacia hidrográfica litorânea do Paraná (rio Guaraguaçu, gamboa do Maciel e canal do Departamento de Obras e Saneamento –DNOS), por meio da análise da composição taxonômica da dieta e da caracterização das presas quanto aos hábitos de vida. Foram realizadas 26 expedições a campo entre 2015 e 2016 para busca ativa de fezes nas margens dos cursos d'água. Os itens alimentares presentes nas fezes foram identificados em menor nível taxonômico possível. A dieta foi mensurada por meio da Frequência de Ocorrência e da Porcentagem de Ocorrência Alimentar para cada curso, e para a bacia hidrográfica como um todo. Ainda, a amplitude e a similaridade da dieta entre as áreas foram avaliadas pelos índices de Levins e Morisita, respectivamente. As 96 amostras de fezes registradas resultaram em 186 itens alimentares, onde peixes e crustáceos foram os mais ocorrentes, e aves e répteis foram presas ocasionais. Entre os peixes, destacou-se a família Carangidae, e entre os crustáceos a família Portunidae. Houve diferença dos resultados dos índices entre as áreas, mas conjuntamente as lontras apresentaram uma dieta com baixa amplitude de nicho trófico. O estudo contribui com o conhecimento da ecologia de lontra neotropical quanto as suas relações tróficas em regiões costeiras, fornecendo informações para planejamentos de ações de conservação ambiental.

**Palavras - chave:** *Lontra longicaudis*; dieta; estuários; Paraná.

## INTRODUÇÃO

O hábito alimentar está diretamente relacionado a fatores ecológicos, como a distribuição espacial, o uso do território, a densidade populacional e o comportamento social, sendo uma importante informação primária para o conhecimento de uma espécie (Crawshaw-Junior 1997, Krebs 1989). Desta forma, estudos sobre ecologia alimentar fornecem informações relevantes sobre a dieta dos predadores, sobre o comportamento de forrageio e revela as interações ecológicas entre presa-predador (Rheingantz *et al.* 2011). Além disso, estes estudos podem indicar como as espécies utilizam os habitats e lidam com mudanças na composição, estrutura e dinâmica ambiental (Anoop & Hussain 2005), sendo essenciais na compreensão dos fatores limitantes populacionais e no planejamento de ações de conservação (Krul 2006).

Espécies topo de cadeia trófica regulam as comunidades biológicas por meio de interações de predação, entretanto, para ambientes aquáticos o efeito regulador de carnívoros predadores, tais como as lontras, ainda é pouco conhecido (Kasper *et al.* 2004). *Lontra longicaudis*, ou lontra neotropical, é uma espécie semiaquática registrada do México ao Uruguai (Rheingantz, *et al.* 2014), em ambientes de água doce, salobra e salgada (Carvalho-Junior *et al.* 2005). Alimenta-se principalmente de peixes e crustáceos, mas outros itens são consumidos em menores frequências, como insetos, moluscos, anfíbios, répteis, aves, pequenos mamíferos e raramente frutos (Larivière 1999, Quadros & Monteiro-Filho 2000, 2001, Rheingantz *et al.* 2011).

A lontra neotropical é considerada um predador de comportamento oportunista, predando espécies mais fáceis de serem capturadas, como aquelas de hábito sedentário e bentônico, ou com grande abundância no ambiente (Pardini 1998, Quadros & Monteiro-Filho 2001). De acordo com Rheingantz (2013) as lontras costumam ter uma dieta com maior amplitude em regiões costeiras, incluindo espécies de peixes e crustáceos (por serem abundantes), e com menor amplitude em áreas interioranas, compreendendo basicamente peixes. A alimentação das lontras está diretamente associada com as características do ambiente e a disponibilidade de recursos alimentares (Colares & Waldemarin 2000, Rheingantz *et al.* 2012). A ocorrência dos recursos, por sua vez, está relacionada com fatores ambientais, tais como o tipo de habitat e seu estado de degradação, assim como a

fatores físicos como a salinidade do corpo aquoso e, a sazonalidade climática (Alarcon & Simões-Lopes 2004).

Estudos sobre dieta de lontra neotropical são frequentes, pois amostras de fezes  
 60 são facilmente detectadas nas margens dos corpos aquosos como resultado do  
 comportamento de marcação territorial da espécie (Quadros 2009). No Brasil, a dieta das  
 lontras já foi avaliada na região norte (Silva *et al.* 2014), na região centro-oeste (Louzada-  
 Silva *et al.* 2003), na região sudeste (Pardini 1998, Josef *et al.* 2008, Rheingantz *et al.*  
 2011, Rheingantz *et al.* 2012, Silva *et al.* 2012) e na região sul (Colares & Waldemarin  
 2000, Quadros & Monteiro-Filho 2000, Quadros & Monteiro-Filho 2001, Alarcon &  
 Simões-Lopes 2004, Kasper *et al.* 2004, Carvalho-Junior *et al.* 2005, Barbosa *et al.* 2007,  
 Kasper *et al.* 2008, Quintela *et al.* 2008, Quadros 2012, Carvalho-Junior *et al.* 2013, Sousa  
*et al.* 2013). Entretanto, em zonas litorâneas, as informações publicadas são restritas  
 70 espacialmente indicando a necessidade de ampliar o conhecimento, especialmente em  
 regiões de elevada dinâmica ambiental, como estuários e gamboas. Além disso, muitos dos  
 estudos se restringem a caracterização dos itens alimentares, sem investigar as relações  
 tróficas e ambientais que envolvem a dieta.

Em áreas costeiras, a dieta das lontras foi avaliada: no Estado de Santa Catarina na  
 Reserva de volta velha no município de Itapoá, na Área de Proteção Ambiental de  
 Anhatomirim no município de Governador Celso Ramos, e nas lagoas no município de  
 Florianópolis (Quadros & Monteiro-Filho 2001, Alarcon & Simões-Lopes 2004, Carvalho-  
 Junior *et al.* 2005, Carvalho-Junior *et al.* 2013); no Estado do Rio Grande do Sul, na  
 Estação Ecológica do Taim, entre os municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar,  
 no vale do Taquari, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde no município de Rio  
 80 Grande, e no rio Arroio Grande (Colares & Waldemarin 2000, Kasper *et al.* 2008, Quintela  
*et al.* 2008, Sousa *et al.* 2013); e no Estado do Rio de Janeiro, em rios e canais de Angra  
 dos Reis (Rheingantz *et al.* 2011).

No Estado do Paraná, a espécie é registrada utilizando a bacia hidrográfica  
 litorânea, a qual é caracterizada por ampla riqueza e diversidade biológica, mas que  
 comporta zonas urbanas em franco crescimento e é aspirada para o desenvolvimento de  
 atividades antrópicas potencialmente poluidoras (MMA 2002, ZEE/PR 2016). O uso  
 heterogêneo da região pelas lontras descrito no *Capítulo 1* pode estar diretamente

relacionado com a disponibilidade de alimento em áreas/habitats específicos, sendo esta informação importante para a avaliação do grau de dependência da população aos ambientes.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo compreender relações tróficas de lontra neotropical em três cursos d'água pertencentes à bacia hidrográfica litorânea do Paraná, por meio da análise da composição taxonômica da dieta e da caracterização das presas quanto a seus hábitos de vida. Considerando as características ambientais distintas dentro da bacia hidrográfica, a hipótese testada é que a dinâmica ambiental irá refletir em variações na dieta da lontra, tendo em vista os diferentes níveis de influência marinha e origem das presas em cada curso, assim como a viabilidade de captura das presas.

## MÉTODOS

### *Área de estudo*

O estudo foi realizado na planície litorânea do Paraná, no rio Guaraguaçu (25°33'56.56"S, 48°28'32.07"O; 25°36'31.03"S, 48°28'58.79"O), na gamboa do Maciel (25°33'18.72"S, 48°24'58.85"O; 25°34'52.48"S, 48°26'39.57"O) e no canal artificial do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) (25°33'54.96"S, 48°21'21.40"O; 25°35'21.24"S, 48°23'23.06"O). As amostragens foram realizadas das desembocaduras dos cursos d'água em direção a montante, um total de 10km de extensão foi amostrado no rio Guaraguaçu e 5km na gamboa do Maciel e no canal do DNOS

A diferença no tamanho das áreas amostradas se deve as características ambientais de cada curso d'água: no rio Guaraguaçu, embora a distância percorrida tenha sido o dobro das demais, aproximadamente metade desta corresponde a áreas de manguezal, que devido às características ambientais desta região e ao efeito da maré há redução da probabilidade de encontro/registro de vestígios. A hidrodinâmica local é regida pelas correntes de maré com influência do aporte fluvial, sendo o regime de marés semi-diurno com variações diurnas (Lana *et al.* 2001). Por desembocarem na Baía de Paranaguá, as três áreas amostradas são influenciadas pela maré.



120 A região possui um importante remanescente de Floresta Atlântica, incluindo diversos ecossistemas, tais como: floresta ombrófila densa de terras baixas, formações pioneiras com influência marinha, formações pioneiras com influência flúvio-marinha e formações pioneiras com influência fluvial (IAP 2006), que variam conforme a altitude e o gradiente salino.

O clima da região é subtropical úmido, sem estação seca marcada, mas com um padrão sazonal de pluviosidade, sendo o inverno menos chuvoso (~60 mm), e verão com maior intensidade de chuvas (~1000 mm). A temperatura média anual está entre 17°C e 21°C (Maack 1981).

130 O rio Guaraguaçu é o maior rio da zona polieuhalina do Complexo Estuarino de Paranaguá (Maack 1981), possui aproximadamente 60 km, tendo início na Serra do Mar e percorrendo os municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá e Matinhos, por conseguinte, possui significativa influência de água doce a montante (Noernberg *et al.* 2004). A gamboa do Maciel possui aproximadamente 13 km de extensão (Kolm & Nowicki 2011), com uma conexão interna com o rio Guaraguaçu, e por isso, aspecto ambiental muito semelhante ao rio; localiza-se no município de Pontal do Paraná, onde se formou em decorrência do avanço das marés, e drena águas dos manguezais e restingas locais (Lana *et al.* 1989). O canal do DNOS, por sua vez, tem aproximadamente 35 km de extensão e caracteriza-se por ser um canal artificial, criado na década de 50 com o intuito de drenar as áreas alagadas da região. Abrange os municípios de Matinhos e Pontal do Paraná; por estar localizado em uma região de intenso uso e urbanização, em sua porção final é margeado por marinas e  
140 ativamente utilizado por embarcações.

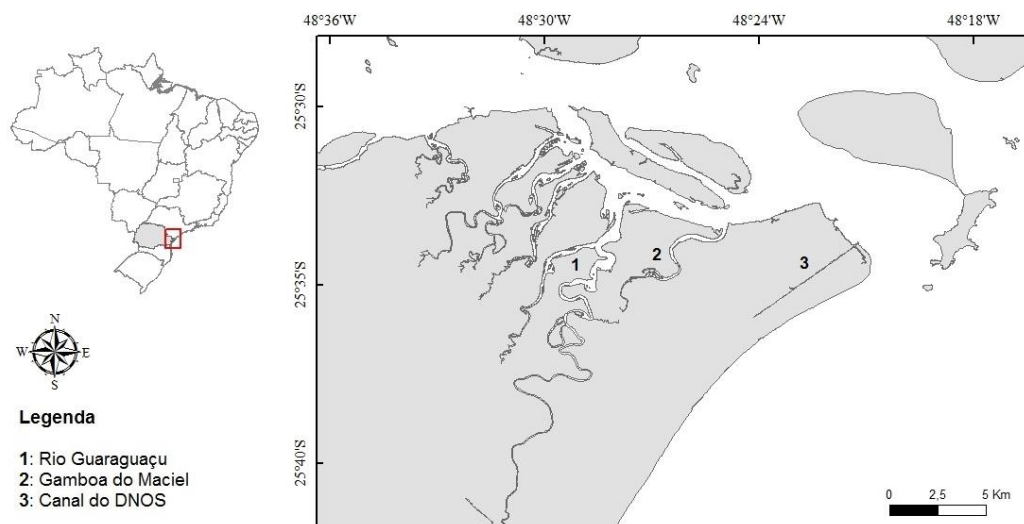


Figura 1. Localização da área de estudo de ecologia trófica de lontra neotropical, ao longo da planície litorânea paranaense, indicando o rio Guaraguaçu (1), a gamboa do Maciel (2) e o canal do DNOS (3), bacia hidrográfica litorânea (PR).

### *Coleta de dados*

A dieta de lontra neotropical foi determinada com base na coleta e identificação dos itens presentes em amostras de fezes encontradas durante as buscas de vestígios da espécie na área de estudo. Foram realizadas 26 expedições entre Julho de 2015 e Abril de 2016, sendo 11 no rio Guaraguaçu, 11 na gamboa do Maciel e quatro no canal do DNOS.

As áreas foram percorridas junto às margens dos corpos d'água com uso de embarcação motorizada e a remo, sendo ambas as margens vistoriadas durante a expedição, percorrendo transectos em zig-zag em busca de vestígios de lontras. As fezes encontradas foram classificadas quanto ao local (coordenadas geográficas, tipos de abrigos e característica ambiental do local utilizado para a deposição), coletadas com luvas estéreis e acondicionadas em sacos plásticos identificados em freezer -10°C. Para melhor descrição dos abrigos identificados com fezes, os mesmos foram classificados em tocas (cavidades protegidas nos barrancos) e refúgios (locais expostos, como galerias abertas, incluindo calçadas). Todas as amostras foram fotografadas em campo.

### *Determinação da dieta*

Em laboratório, as fezes foram descongeladas e lavadas em água corrente sobre peneira de malha fina (300µm), obtendo o material residual dos itens alimentares, o qual foi seco ao ar livre e armazenado em recipientes individuais por amostra, para posterior triagem em lupa e identificação taxonômica. A dieta foi analisada por meio dos itens rígidos e não digeridos presentes no conteúdo fecal, tais como fragmentos da carapaça de crustáceos, ossos, otólitos, pelos e penas.

170 A identificação dos itens seguiu duas etapas: a primeira consistiu na triagem em sete grupos taxonômicos (mamíferos, répteis, aves, peixes, crustáceos, moluscos e outros artrópodes), e a segunda na identificação até o menor nível possível (ordem, família, gênero, espécie). Para a precisa identificação, especialistas em peixes, crustáceos, répteis e moluscos auxiliaram na identificação das estruturas encontradas e estas foram comparadas com coleções de referência tombadas no Museu de História Natural Capão da Imbuia e com a bibliografia. A identificação dos pelos de mamíferos registrados nas amostras, seguiu a técnica proposta por Quadros e Monteiro-Filho (2006 a; b).

### *Análises dos dados*

180 A análise quantitativa da dieta foi realizada utilizando como índices a Frequência de Ocorrência Alimentar (FO) (*c.f.* Konecny 1989) e a Porcentagem de Ocorrência Alimentar (PO) (*c.f.* Maehr & Brady 1986) para cada curso d'água estudado, assim como para a área de estudo como um todo. A FO expõe o quão frequente é a presença de um item ou grupo no conjunto de amostras coletadas. A PO, por sua vez, tem por objetivo verificar qual a porcentagem que um item ou grupo ocorre em relação ao total de itens alimentares encontrados. O somatório das porcentagens de ocorrência de cada item deve totalizar 100%. As diferenças nas frequências de ocorrência entre os cursos foram testadas pelo teste não-paramétrico de Kruskall Wallis (Zar 1999). Com estas análises não é possível determinar a quantidade de indivíduos predados e seu valor nutricional, no entanto é possível descrever os itens predados, e desvendar atributos que envolvem as relações tróficas entre presa e predador.

190 Para a análise do grau de especialização alimentar (amplitude de nicho trófico), foi calculado o Índice Padronizado de Levins (Krebs 1989), a partir dos dados de ocorrência

dos grupos taxonômicos predados registrados durante o estudo (peixes, crustáceos, aves e répteis) para cada curso d'água e para a área de estudo como um todo. Este índice limita a escala dos resultados de zero a um, onde valores próximos ou iguais a um indicam maior amplitude de nicho e conseqüentemente, máxima equidistribuição na utilização dos recursos, correspondendo a uma dieta generalista. Ao passo que valores próximos de zero indicam que poucas presas são consumidas em altas frequências, indicando uma dieta especialista (Krebs 1989).

200 Para avaliar a similaridade na utilização de recursos alimentares pela lontra entre os locais estudados, foi utilizado o Índice de Similaridade de Morisita, que assim como o Índice de Levins, varia de zero (nenhuma similaridade) a um (completa similaridade) (Krebs 1989). Este índice foi calculado considerando a frequência de ocorrência dos indivíduos de cada família de presa registrada.

## RESULTADOS

### *Descrição geral do nicho trófico*

210 Entre Julho de 2015 e Abril de 2016 foram coletadas 96 amostras de fezes de lontras localizadas tanto em tocas como em refúgios (37 amostras no rio Guaraguaçu, 34 na gamboa do Maciel e 25 no canal do DNOS). Apesar da triagem e identificação taxonômica minuciosa, devido ao grau de decomposição dos itens por conta do processo de mastigação e digestão da lontra, muitas estruturas encontradas nas fezes foram de difícil identificação em nível específico, sendo incluídas em grupos alimentares mais abrangentes.

220 A análise das fezes resultou na identificação de 186 itens alimentares, agrupados em quatro grandes grupos de presas: peixes, crustáceos, répteis e aves (Tabela 1). Os grupos alimentares com estruturas mais frequentes nas fezes das lontras foram os peixes e os crustáceos, ambos com a mesma quantidade de itens, sendo que cada grupo esteve presente em 93.75% das amostras e correspondeu a 48.38% da porcentagem total dos itens. A maioria dos peixes identificados corresponde à família Carangidae (FO=19.79%), e a família de crustáceo predominante foi Portunidae (FO=14.58%). Entre os peixes, a principal espécie identificada foi *Archosargus rhomboidalis* (FO= 7.29%), e entre os

crustáceos *Ucides cordatus* (FO=11.46%). Em menores quantidades, foram registradas a presença de répteis (FO = 4.17%) e aves (FO=2.08%). Além disso, foi registrado um molusco pertencente à família Tellinidae e um artrópode aracnídeo, ambos classificados como itens ingeridos de forma secundária. Foram registradas 18 amostras de pelos junto às fezes, os quais foram analisados e identificados como sendo de *Lontra longicaudis*.

230 A tabela 2 evidencia variações entre as espécies predadas pelas lontras nas três áreas amostradas, onde observa-se que a PO para grandes grupos taxonômicos é semelhante e não foram observadas diferenças significativas nas frequências de ocorrência de presas entre os cursos ( $\chi^2=0.40$ , gl = 2, p-valor>0.05). No entanto, é importante destacar que táxons não identificados poderiam pertencer a diferentes espécies e evidenciar diferenças nos resultados obtidos (Tabela 2).

Tabela 1. Relação dos itens alimentares registrados nas amostras de fezes de lontra neotropical coletadas no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS. n= número de fezes com a presença de cada item ou grupo alimentar, FO = frequência de ocorrência alimentar = (n\*100/96) e “PO” porcentagem de ocorrência alimentar = (n\*100/186).

ITENS ALIMENTARES	n total	FO total (%)	PO total(%)
<b>INVERTEBRADOS</b>			
<b>CRUSTACEA</b>			
Não identificado	14	14.58	7.53
<b>DECAPODA</b>			
Camarão não identificado	3	3.13	1.61
<b>Penaeidae</b>			
<i>Rimapenaeus constrictus</i>	1	1.04	0.54
<b>ANOMURA</b>			
<b>Porcellanidae</b>			
<i>Petrolisthes armatus</i>	4	4.17	2.15
<b>BRACHYURA</b>			
Não identificado	10	10.42	5.38
<b>Portunidae</b>			
Não identificado	12	12.50	6.45
<i>Callinectes sp.</i>	2	2.08	1.08
<b>Xanthidae</b>			
<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>	1	1.04	0.54
<b>Trichodactylidae</b>			
<i>Trichodactylus petropolitanus</i>	3	3.13	1.61
<b>Panopeidae</b>			
(continuação)			

ITENS ALIMENTARES	n total	FO total (%)	PO total(%)
<b>INVERTEBRADOS</b>			
<i>Panopeus americanus</i>	3	3.13	1.61
Ocypodidae			
<i>Uca rapax</i>	1	1.04	0.54
<i>Uca thayeri</i>	1	1.04	0.54
<i>Ucides cordatus</i>	11	11.46	5.91
Sesarmidae			
Não identificado	1	1.04	0.54
<i>Armases angustipes</i>	1	1.04	0.54
<i>Armases rubripes</i>	2	2.08	1.08
<i>Sesarma rectum</i>	2	2.08	1.08
Grapsidae			
<i>Goniopsis cruentata</i>	5	5.21	2.69
<b>CARIDAE</b>			
Atyidae			
Não identificado	1	1.04	0.54
Palaemonidae			
<i>Macrobrachium acanturus</i>	1	1.04	0.54
<i>Macrobrachium jelskii</i>	3	3.13	1.61
<i>Macrobrachium olfersii</i>	1	1.04	0.54
<i>Macrobrachium pantanalense</i>	6	6.25	3.23
<i>Macrobrachium potiuna</i>	1	1.04	0.54
<b>Total crustáceos</b>	<b>90</b>	<b>93.75</b>	<b>48.38</b>
<b>VERTEBRADOS</b>			
<b>OSTEICHTHYES</b>			
Não identificado	56	58.33	30.11
<b>PERCIFORMES</b>			
Não identificado	1	1.04	0.54
Carangidae			
Não identificado	19	19.79	10.22
Sparidae			
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	7	7.29	3.76
Sciaenidae			
Não identificado	1	1.04	0.54
<b>SILURIFORMES</b>			
Ariidae			
Não identificado	1	1.04	0.54
<i>Cathorops spixii</i>	5	5.21	2.69
<b>Total peixes</b>	<b>90</b>	<b>93.75</b>	<b>48.38</b>

(conclusão)

ITENS ALIMENTARES	n total	FO total (%)	PO total(%)
<b>VERTEBRADOS</b>			
<b>AVES</b>			
Não identificado	2	2.08	1.08
<b>Total aves</b>	<b>2</b>	<b>2.08</b>	<b>1.08</b>
<b>REPTILIA</b>			
<b>SQUAMATA</b>			
Não identificado	1	1.04	0.54
Colubridae			
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	3	3.13	1.61
<b>Total répteis</b>	<b>4</b>	<b>4.17</b>	<b>2.15</b>
<b>Total geral</b>	<b>186</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

#### 240 *Amplitude de Nicho trófico*

A amplitude da dieta da lontra foi  $B_{sta}=0.60$  no canal do DNOS, e  $B_{sta}= 0.53$  na gamboa do Maciel, indicando uma dieta mais ampla em comparação ao rio Guaraguaçu, que teve índice de  $B_{sta}= 0.37$ . Para a área de estudo total, a amplitude obtida foi de  $B_A= 0.37$ .

#### *Similaridade de Nicho trófico*

Ao calcular a similaridade entre as famílias de presas registradas na dieta e as áreas estudadas, pode-se observar que há alta similaridade entre o rio Guaraguaçu e a gamboa do Maciel ( $C\lambda=0.73$ ) e entre o rio Guaraguaçu e o canal do DNOS ( $C\lambda=0.84$ ),  
 250 entretanto não foi observada similaridade entre a gamboa do Maciel e o canal do DNOS ( $C\lambda=0.43$ ) (Tabela 2).

#### *Caracterização das presas*

Os táxons predados pela lontra neotropical foram classificados quanto aos seus hábitos de vida. Neste contexto, a maioria das presas possui hábito bentônico, e vive em zonas estuarinas e manguezais (Tabela 3).

Tabela 2. Relação dos itens alimentares registrados nas amostras de fezes de lontra neotropical coletadas no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, de forma individualizada. n= número de fezes com a presença de cada item ou grupo alimentar, FO = frequência de ocorrência alimentar (n\*100/número de amostras fecais registradas em cada curso d'água; 37 no rio Guaraguaçu; 34 na gamboa do Maciel e 25 no canal do DNOS), "PO" = porcentagem de ocorrência de cada item (n\*100/número de itens alimentares registrados em cada curso d'água).

INVERTEBRADOS	Guaraguaçu			Maciel			DNOS		
	n	FO(%)	PO(%)	n	FO(%)	PO(%)	n	FO(%)	PO(%)
<b>CRUSTACEA</b>									
Não identificado	3	8.11	4.41	5	14.71	8.06	6	24.00	10.71
<b>DECAPODA</b>									
Camarão não identificado	1	2.70	1.47	0	0.00	0.00	2	8.00	3.57
Penaeidae									
<i>Rimapenaeus constrictus</i>	0	0.00	0.00	1	2.94	1.61	0	0.00	0.00
<b>ANOMURA</b>									
Porcellanidae									
<i>Petrolisthes armatus</i>	0	0.00	0.00	4	11.76	6.45	0	0.00	0.00
<b>BRACHYURA</b>									
Não identificado	5	13.51	7.35	3	8.82	4.84	2	8.00	3.57
Portunidae									
Não identificado	6	16.22	8.82	2	5.88	3.23	4	16.00	7.14
<i>Callinectes sp.</i>	1	2.70	1.47	1	2.94	1.61	0	0.00	0.00
Xanthidae									
<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>	0	0.00	0.00	1	2.94	1.61	0	0.00	0.00
Trichodactylidae									
<i>Trichodactylus petropolitanus</i>	1	2.70	1.47	1	2.94	1.61	1	4.00	1.79
Panopeidae									
<i>Panopeus americanus</i>	2	5.41	2.94	1	2.94	1.61	0	0.00	0.00
Ocypodidae									
<i>Uca rapax</i>	0	0.00	0.00	1	2.94	1.61	0	0.00	0.00
<i>Uca thayeri</i>	0	0.00	0.00	1	2.94	1.61	0	0.00	0.00



(continuação)

INVERTEBRADOS	Guaraguaçu			Maciel			DNOS		
	n	FO(%)	PO(%)	n	FO(%)	PO(%)	n	FO(%)	PO(%)
<i>Ucides cordatus</i>	4	10.81	5.88	4	11.76	6.45	3	12.00	5.36
Sesarmidae									
Não identificado	1	2.70	1.47	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
<i>Armases angustipes</i>	1	2.70	1.47	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
<i>Armases rubripes</i>	0	0.00	0.00	2	5.88	3.23	0	0.00	0.00
<i>Sesarma rectum</i>	0	0.00	0.00	1	2.94	1.61	1	4.00	1.79
Grapsidae									
<i>Goniopsis cruentata</i>	1	2.70	1.47	3	8.82	4.84	1	4.00	1.79
CARIDAE									
Atyidae									
Não identificado	1	2.70	1.47	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Palaemonidae									
<i>Macrobrachium acanturus</i>	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	4.00	1.79
<i>Macrobrachium jelskii</i>	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	3	12.00	5.36
<i>Macrobrachium olfersii</i>	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	4.00	1.79
<i>Macrobrachium pantanalense</i>	5	13.51	7.35	0	0.00	0.00	1	4.00	1.79
<i>Macrobrachium potiuna</i>	1	2.70	1.47	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
<b>Total crustáceos</b>	<b>33</b>	<b>—</b>	<b>48.53</b>	<b>31</b>	<b>-</b>	<b>50.00</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>46.43</b>
<b>VERTEBRADOS</b>									
<b>OSTEICHTHYES</b>									
Não identificado	19	51.35	27.94	18	52.94	29.03	19	76.00	33.93
PERCIFORME									
Não identificado	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	4.00	1.79
Carangidae									
Não identificado	8	21.62	11.76	10	29.41	16.13	1	4.00	1.79

(conclusão)									

Tabela 3. Caracterização das espécies identificadas de presas de lontra neotropical, registradas durante o estudo no rio Guaraguaçu, na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, quanto ao hábito alimentar, habitat principal, locais de ocorrência, e se compõe o descarte de pesca (+ = sim / - = informação não localizada), com base na respectiva referência bibliográfica.

Táxon	Habitat	Locais de ocorrência	Descarte de pesca	Referências*
<b>CRUSTACEOS</b>				
Penaeidae	Bentônico	Estuários, zonas costeiras e mar aberto	-	1
<i>Rimapenaeus constrictus</i>	Bentônico	Zonas costeiras, mar aberto	-	2
Porcellanidae	Bentônico	Manguezais, estuários, praias arenosas, corais, pedras, bancos de mexilhões ou ostras, esponjas,	-	3
<i>Petrolisthes armatus</i>	Bentônico	Manguezais, pedras, corais, bancos de mexilhões ou ostras	-	3
Portunidae	Bentônico	Manguezais, estuários, desembocadura de rios, praias arenosas e mar aberto	-	4
<i>Callinectes sp.</i>	Bentônico	Manguezais, estuários, praias arenosas, mar aberto, fundos de areia, lama, conchas ou rochas	+	4 e 5
Xanthidae	Bentônico	Manguezais, estuários, fundos de areia, rochas, conchas, bancos de corais, esponjas e ostras, algas,	-	3
<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>	Bentônico	Pedras, recifes de coral, bancos de ostras ou esponjas	-	3
Trichodactylidae	Bentônico	Rios, lagos, sob pedras, entre vegetação aquática,	-	6
<i>Trichodactylus petropolitanus</i>	Bentônico	Rios de montanha e riachos, sob e entre pedras	-	6
Panopeidae	Bentônico	Pedras, praias lodosas, manguezais, estuários, recifes de coral, bancos de ostras,	-	4
<i>Panopeus americanus</i>	Bentônico	Pedras, praias lodosas e manguezais	-	4
Ocypodidae	Bentônico	Praias arenosas, lagos, estuários, manguezais, rios, lagoas,	-	4
<i>Uca rapax</i>	Bentônico	Estuários, manguezais e rios e lagoas	-	4

(continuação)

Táxon	Habitat	Locais de ocorrência	Descarte de pesca	Referências*
<i>Uca thayeri</i>	Bentônico	Manguezais	-	4
<i>Ucides cordatus</i>	Bentônico	Manguezais	-	4
Sesarmidae	Bentônico	Estuários, manguezal, rios, riachos, rochas e troncos	-	4
<i>Armases angustipes</i>	Bentônico	Estuários, manguezais, rochas e entre vegetação	-	4
<i>Armases rubripes</i>	Bentônico	Estuários, manguezais, rochas e entre vegetação	-	4
<i>Sesarma rectum</i>	Bentônico	Estuários, manguezais	-	4
Grapsidae	Bentônico, pelágico	Estuários, manguezais, praias rochosas, sobre raízes ou troncos de árvores	-	4
<i>Goniopsis cruentata</i>	Bentônico	Estuários, manguezais, sobre raízes ou troncos de árvores	-	4
Atyidae	Bentônico	Rios, riachos, sob pedras ou vegetação, fundos de algas, fundos de areia,	-	6
Palaemonidae	Bentônico	Rios	-	6
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	Bentônico	Rios com influência marinha, águas escuras, vegetação marginal	-	6,7
<i>Macrobrachium jelskii</i>	Bentônico	Rios com águas escuras, substrato lodoso	-	6, 7
<i>Macrobrachium olfersii</i>	Bentônico	Rios com influência marinha, águas transparentes	-	6, 7
<i>Macrobrachium pantanalense</i>	Bentônico	Rios, rios de planície litorânea	-	8
<i>Macrobrachium potiuna</i>	Bentônico	Rios de planície ou montanhosos	-	6,7
<b>PEIXES</b>				
Carangidae	Pelágico	Zona costeira, estuários	+	9, 10
Sparidae	Demersal	Zona costeira	-	9
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Demersal	Zona costeira, estuários, sobre fundos de areia ou lama	-	9, 11
Sciaenidae	Demersal	Zona costeira, estuários, sobre fundos de areia ou lama	+	9, 10

(continuação)

<b>Táxon</b>	<b>Habitat</b>	<b>Locais de ocorrência</b>	<b>Descarte de pesca</b>	<b>Referências*</b>
Ariidae	Bentônico	Zona costeira, em fundos lodosos ou arenosos	+	12, 10
<i>Cathorops spixii</i>	Bentônico	Estuários	+	12, 10, 13
<b>REPTEIS</b>				
Colubridae	-	-	-	-
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Bentônico	Rios, córregos, riachos rasos, pântanos e lagoas	-	14, 15

\*Referências: 1= Costa e Fransozo (2004), 2= Costa *et al.*(2003), 3 = Melo (1999),4= Melo (1996), 5 = Baptista *et al.* (2005), 6= Melo (2003), 7= Sampaio *et al.* (2009), 8= Santos *et al.* (2013), 9 = Figueiredo & Menezes (1980), 10 = Cattani *et al.* (2011), 11= Russel *et al.* (2014), 12 = Menezes & Figueiredo (1985), 13= Gurgel *et al.* (2004), 14= Pontes *et al.* (2009), 15=Marques & Sousa (1993).

260 **DISCUSSÃO**

As lontras são carnívoros que utilizam ambientes aquáticos para alimentação e locomoção, e ambientes terrestres principalmente para descanso, reprodução e cuidado parental (Chanin 1985, Kruuk 1995). Esta diversidade de habitats é observada na sua dieta, a qual é composta basicamente de organismos aquáticos, mas com ocasional consumo de presas terrestres. De maneira geral, peixes e crustáceos são predominantes, mas outros itens podem estar presentes, variando em importância dependendo do local, do período do ano e das condições climáticas (Pardini 1998, Quadros & Monteiro-Filho 2001, Rheingantz *et al.* 2011, Rheingantz 2013). No presente trabalho, este padrão foi observado, onde peixes e crustáceos foram os itens alimentares com maior registro na alimentação da lontra neotropical, tendo frequências de ocorrências equivalentes.

Normalmente os peixes representam a grande maioria dos itens registrados na dieta da lontra (Pardini 1998, Passamani & Camargo 1995, Helder & Andrade 1997, Gori *et al.* 2003, Kasper *et al.* 2004), entretanto, altas frequências na predação de crustáceos já foram observadas em estudos realizados em regiões costeiras (Olimpio 1992, Rheingantz *et al.* 2011). A maior frequência quando comparada com outros locais pode estar relacionada ao aumento da disponibilidade destes itens em ambientes com influência marinha (Rheingantz *et al.* 2011).

A família Portunidae foi o grupo taxonômico de crustáceos com maior ocorrência, sendo registrado nas amostras de fezes dos três cursos d'água monitorados, com destaque para o rio Guaraguaçu. Esta família pode ser encontrada em ambientes lodosos como manguezais e estuários, boca de rios e praias arenosas (Melo 1996), característicos de influência flúvio-marinha. Os Portunidae representaram 30% dos crustáceos registrados por Alarcon e Simões-Lopes (2004) no litoral de Santa Catarina, e corresponderam a todos os registros de crustáceos encontrados por Quintela *et al.* (2008) no litoral do Rio Grande do Sul, evidenciado a adaptação das lontras a alimentarem-se desta família, e/ou a sua ampla distribuição e disponibilidade nos ambientes costeiros e estuarinos.

Além de Portunidae, outras famílias de crustáceos tiveram abundância representativa, como Palemonidae e Ocypodidae. Com relação à família Palemonidae, as cinco espécies registradas no estudo são pertencentes ao gênero *Macrobrachium*, sendo registradas apenas nas amostras do rio Guraguaçu e do canal do DNOS. Este gênero ocorre em rios com ou sem influência marinha (Melo, 2003) e já foi registrado

na dieta da lontra em outros estudos (Pardini 1998, Macías-Sánchez & Aranda 1999, Banevicius 2005, Carvalho-Junior 2010, Santos *et al.* 2012, Navarro 2015.). Acredita-se que a elevada predação sobre este grupo ocorra devido ao fato das espécies serem de fácil captura, por viverem próximas à margem e serem pouco ativas (Vernberg & Vernberg 1983). Este fato indica um comportamento oportunista por parte das lontras, conforme já sugerido por Pardini (1998) e Quadros e Monteiro-Filho (2001).

300 Das três espécies registradas da família Ocypodidae, *Ucides cordatus* teve a maior frequência, sendo o crustáceo dominante no presente estudo, ocorrendo nas amostras de todas as áreas avaliadas. *Ucides cordatus* é um caranguejo de manguezal muito frequente na região (Freire 1998), e tem como característica se tornar mais ativo durante o período de reprodução, saindo da toca e ficando vulnerável a predação (Alcântara Filho 1978). Esta espécie também foi registrada em alta frequência na dieta de lontra neotropical em zonas estuarinas ao sul de São Paulo (Nakano-Oliveira, 2006).

Relacionando as presas registradas com seus hábitos de vida, pode-se verificar que o elevado consumo de crustáceos pela lontra neotropical aponta um hábito de forrageio no substrato, pois todos são bentônicos (Melo 1999, Melo 2003). Discussão  
310 semelhante foi levantada por Olimpio (1992), Pardini (1998), Quadros e Monteiro-Filho (2001), Kasper *et al.* (2004), Kasper *et al.* (2008), Rheingantz *et al.* (2012) e Silva *et al.* (2012) que registraram principalmente presas de hábito bentônico, suspeitando ser o maior consumo destas relacionado à facilidade de captura devido ao comportamento e sedentarismo das presas. Ainda, as condições geomorfológicas e hidrodinâmicas do fundo dos corpos aquosos podem influenciar na facilidade de captura, em função da menor força da corrente d'água e da possibilidade de encurralar as presas entre formações rochosas. Apesar de ser um ambiente escuro, a lontra possui longas vibrissas, que auxiliam na localização das presas (Cheida *et al.* 2011) e lhe confere capacidade para a caça em ambientes de maior turbidez, tais como estuários e rios com influência  
320 de sedimentos finos, como os avaliados no presente estudo. Além disso, em áreas com influência da maré, como a estudada, este fator pode conduzir a espécie a predar preferencialmente na maré seca, reduzindo os esforços de captura.

Os resultados obtidos destacam o comportamento oportunista da lontra neotropical nesta zona costeira, e sugerem adaptações do predador às características ambientais locais, de forma a maximizar as capturas, realizando-as em locais que necessitem de menor custo energético. Conforme a teoria do forrageamento ótimo (Krebs & Davies 1996) os animais predam sobre grupos mais fáceis de serem

capturados em resposta à tentativa de assimilar o maior valor energético com o menor esforço possível de captura (Krebs & Davies 1996). No entanto, informações quanto à disponibilidade de presas nos locais estudados e seu valor energético são necessárias para subsidiar esta discussão.

A família Carangidae foi a de maior número de registros entre os peixes. Nesta família, as espécies são na sua maioria pelágicas costeiras, comuns em águas de praias arenosas, podendo adentrar baías e estuários. Itens pertencentes a este grupo foram registrados principalmente em fezes de lontras coletadas no rio Guaraguaçu e na gamboa do Maciel. Estes peixes têm como característica o movimento rápido, por outro lado, algumas espécies são encontradas em grandes cardumes (Menezes & Figueiredo 1980), o que pode facilitar o forrageio pelas lontras.

No entanto, é preciso considerar as características da pesca artesanal no litoral paranaense, pois parte dos exemplares da ictiofauna e da carcinofauna registrados na dieta da lontra durante o estudo são descritos como parcela significativa dos descartes de pesca de arrasto (Cattani *et al.* 2011), de forma que as lontras poderiam consumi-los sem maiores gastos energéticos, apenas como aproveitamento de recursos rejeitados. Na região sul e sudeste do Brasil há uma elevada concentração de embarcações que efetuam a pesca de arrasto de camarão (artesanal e industrial) (Vianna e Almeida 2005), sendo esta uma prática comum no litoral do Paraná e responsável pela retenção de grandes quantidades de biomassa de pesca indesejada (Andriguetto-Filho *et al.* 2009).

Dentro deste contexto, destaca-se a capacidade adaptativa da lontra neotropical a utilizar os recursos gerados pelas atividades antrópicas. O local teve alta frequência de deposição de fezes, possivelmente devido à alta oferta alimentar e necessidade de marcação territorial, pois esta é uma área utilizada continuamente para embarque/desembarque de pescadores artesanais e esportivos, e desta forma, é recorrente o descarte de pesca indesejada ou restos da limpeza dos pescados (Caldeira 2009). O comportamento da lontra associado ao descarte de pesca, suas proporções e consequências para as populações devem ser investigados com o enfoque na avaliação de potenciais impactos na forma de uso da área e nos parâmetros de saúde dos animais.

Os valores intermediários de amplitude de nicho trófico encontrados no canal do DNOS e na gamboa do Maciel indicaram uma dieta adaptativa das lontras nestas áreas, conforme já sugerido por Rheingantz *et al.* (2012) para região litorânea do Rio de Janeiro. Possivelmente, nestes locais a lontra pode se alimentar de uma gama de presas conforme a disponibilidade e facilidade de captura, mas tem preferência por algumas



espécies, ou grupos específicos. No canal do DNOS os valores mais elevados de amplitude de nicho trófico em comparação com os outros cursos podem ser consequência da presença de descarte de pesca no local, aumentando a diversidade de presas de fácil captura para as lontras. Ao passo que na gamboa do Maciel a amplitude estimada está possivelmente relacionada com a disponibilidade e diversidade de grupos de presas ocorrentes, devido a influência da dinâmica ambiental que altera a região de forma contínua (como a ação da hidrodinâmica, que em função da maré reflete no aporte de presas).

370        Para o rio Guaraguaçu, apesar de sua extensão e influência de diversos ecossistemas, a amplitude de nicho estimada foi menor, o que pode sugerir a presença de grupos de presas de maior contribuição energética à lontra e a menor necessidade de diversificar os recursos; ou mesmo a dificuldade de captura das presas sem despendar energia excessiva em áreas abertas e amplas. Esta característica também foi observada para a bacia hidrográfica como um todo, pois ao avaliar conjuntamente as três áreas quanto à diversidade de itens consumidos, as lontras concentram sua alimentação em um grupo menor de táxons. Amplitudes de nicho trófico estreitas para lontra neotropical foram relacionadas à predação de poucas espécies de peixes em outras áreas avaliadas (Kasper *et al.* 2008, Souza *et al.* 2013).

380        Analisando os resultados obtidos para similaridade entre os cursos, pode-se observar que a maioria dos itens alimentares registrados para o rio Guaraguaçu ocorre também na gamboa do Maciel e no canal do DNOS, ao passo que a gamboa e o canal apresentam parte dos itens diferentes entre si. A similaridade observada entre o rio e a gamboa possivelmente está relacionada com a proximidade física e conectividade entre eles. Por outro lado, a alta similaridade observada entre o rio e o canal pode estar relacionada com a origem similar de parte das presas entre os locais, que recebem influencia tanto de água doce, como salgada. Esta hipótese poderia justificar também a baixa similaridade entre o canal e a gamboa, pelo fato da gamboa possuir especialmente presas de origem costeira/estuarina, ao passo que o canal possui também presas de  
390        origem dulcícola.

A bacia hidrográfica litorânea do Paraná é uma região estuarina, com ocorrência de espécies de variadas fontes. Embora este trabalho não tenha analisado a disponibilidade de presas, podemos sugerir que os cursos possuem diferenças ao longo de suas extensões na distribuição das mesmas, com espécies marinhas e estuarinas ocorrendo à jusante e espécies dulcícolas a montante dos cursos de água. Além disso, é

importante considerar a influência da dinâmica diária e sazonal nas áreas devido às variações da maré e de espécies migratórias em alguns períodos do ano. A ocorrência de espécies oriundas destes diferentes ambientes na dieta indica que a lontra está ocupando toda a extensão dos cursos para se alimentar. Apesar da espécie apresentar plasticidade trófica, a adaptação a alterações ambientais em longo prazo ainda é desconhecida, desta forma, destaca-se que a conservação do ecossistema estuarino na região, responsável por fazer a transição entre os rios e a área marinha, é importante para a manutenção da dieta da lontra neotropical. Além disso, enfatiza-se a necessidade da conservação das áreas de manguezais, que possuem rica biodiversidade e onde habitam grande parte das presas registradas.

Diversas atividades antrópicas contribuem com a redução dos estoques de presas, como a poluição da água (por esgotos, agrotóxicos e metais pesados), a pesca predatória e a introdução de espécies exóticas (Waldemarin 2004, Quadros 2009). Como observado no *Capítulo 1*, o uso e distribuição espacial das lontras na área de estudo possivelmente estão relacionados à disponibilidade de recursos espaciais e alimentares. Neste contexto, o planejamento de desenvolvimento econômico proposto para a região litorânea do Paraná (ZEE/PR 2016) e as potenciais alterações ambientais resultantes poderá afetar não apenas o uso do espaço pela lontra neotropical, como também o de suas presas e a dinâmica trófica regional.

Estudos sobre a dieta são a base para avaliações e planejamentos voltados a conservação ambiental (Rheingantz 2011). Desta forma, o presente estudo contribui com informações referentes à ecologia alimentar de lontra neotropical em áreas costeiras, e sobre a ocorrência e distribuição de espécies de presas presentes nas áreas estudadas, trazendo atributos para a avaliação da forma de uso da área pelas lontras quanto as relações tróficas e o cenário ecológico-regional.

## AGRADECIMENTOS

A todos os voluntários da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e de outras instituições que nos ajudaram em campo. Ao MSc. Marcos André Navarro pela ajuda na identificação dos mamíferos e répteis presentes na dieta. À Dra. Odete Lopez Lopes pela ajuda na identificação dos crustáceos. À UFPR e ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos (PGSISCO- UFPR) pela estrutura fornecida para realização do trabalho. À CAPES pela bolsa de mestrado concedida.

## 430 REFERÊNCIAS

- Alarcon, G., and P. C. Simões-Lopes. 2004. The neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, Southern Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*. **21**: 24–30.
- Alcantara filho, P. 1982. *Diversificação intraespecífica do caranguejo-uçá, Ucides cordatus cordatus (Linnaeus, 1763) (Crustacea – Decapoda - Brachyura), entre os manguezais dos Rios Pará, Estado do Pará e Pomonga, Estado de Sergipe (Brasil): 000 41'S – 100 40'S.* ), PhD dissertation, 192p. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Andriguetto-Filho, J. M., R. Krul, and S. Feitosa. 2009. Analysis of natural and social dynamics of fishery production systems in Paraná, Brazil: implications for management and sustainability. *Journal of Applied Ichthyology*. **25**:277–286.
- Anoop, K. R., and A. S. Hussain. 2005. Food and feeding habits of smooth-coated otters (*Lutra perspicillata*) and their significance to the fish population of Kerala, India. *Journal of Zoology (London)*. **266**: 15-23.
- Banevicius, N. 2005. Aspectos ecológicos da lontra (*Lontra longicaudis*) no ecossistema da Lagoa do Peri, SC, Brasil. MSc dissertation, 83p. Universidade do Vale do Itajaí, Brazil.
- Baptista-Metri, C., M. A. Pinheiro, A. Blankensteyn, and C. A. Borzone. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. **22**: 446-453.
- Barbosa, C., O. Carvalho-Junior, A. Bez-Birollo, and M. Tosatti. 2007. Caracterização da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* no Rio Cubatão do Sul, Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina. In: *VIII Congresso de Ecologia do Brasil - Ecologia no tempo de mudanças globais*, Caxambu, Brazil.
- Caldeira, G. A. 2009. Diagnóstico sócio ecológico da pesca no município de Pontal do Paraná (PR): subsídios para a gestão compartilhada. MSc dissertation, 300p. Universidade Federal do Paraná, Brazil.
- Carvalho-Junior, O., A. B. Birollo, and L. C. P. Macedo-Soares. 2010. Ecological aspects of neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Peri lagoon, south Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*. **27**: 104-115.
- Carvalho-Junior, O., A. Sneider, and A. Schidt. 2005. Análise da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* em um ambiente marinho, praia da Lagoinha do Leste, Florianópolis, SC - Brasil. In: *II Congresso Brasileiro de Oceanografia*, Vitória, Brazil.
- Carvalho-Junior, O., L. C. P. Macedo-Soares, A. B. Birollo, and T. A. Snyder. 2013. Comparative Diet Analysis of the Neotropical Otter in Santa Catarina Island, Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*. **30**: 67-67.

- Cattani, A. P., L. D. O. Santos, H. L. Spach, B. R. Budel and J. H. D. Gondim Guanais. 2011. Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*. **37**: 247-260.
- Chanin, P. 1985. *The Natural History of Otters*. Whittet Books, London.
- Cheida C. C., E. Nakano-Oliveira, R. Fusco-Costa, F. Rocha-Mendes, and J. Quadros. Ordem Carnivora. In: N. R. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro and I. P. Lima (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. 2ª ed. Edur-UFRJ. Rio de Janeiro.
- Colares, E. P., and H. F. Waldemarin. 2000. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande do Sul state, southern Brazil. *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*. **17**: 6-13.
- Costa, R. C. D., A. Fransozo, G. A. S. Melo, and F. A. D. M. Freire. 2003. An illustrated key for Dendrobranchiata shrimps from the northern coast of São Paulo state, Brazil. *Biota Neotropica*. **3**: 1-12.
- Costa, R. C., and A. Fransozo. 2004. Abundance and ecologic distribution of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Crustacea: Penaeidae) on the northern coast of São Paulo State, Brazil. *Journal of Natural History*. **38**: 901-912.
- Crawshaw-Junior, P. G. 1997. Recomendações para pesquisa sobre felídeos neotropicals. In: C. V. Padua, R. E. Bodmer (Eds.). *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*. Sindicato Nacional dos Editores de Livro. Rio de Janeiro.
- Figueiredo, J. L., and N. A. Menezes. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil – II. Teleostei (2)*. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia. São Paulo.
- Freire, A. S. 1998. Dispersão larval do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) em manguezais da Baía de Paranaguá, Paraná. PhD dissertation, 68p. Universidade de São Paulo, Brazil.
- Gori, M., M. G. Carpaneto, and P. Ottino. 2003. Spatial distribution of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera Lake (northern Argentina). *Acta Theriologica*. **48**: 495-504.
- Gurgel, H. D. C. B., D. D. S. de Lima, and C. Q. de Albuquerque. 2004. Alimentação de *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829) (Pisces, Ariidae) do estuário do rio Potengi, Natal, Rio Grande do Norte. *Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar*. **8**: 9-11.
- Helder, J. and H. K. Andrade. 1997. Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). *Mammalia*, **61**: 193-203.
- IAP. 2006. *Plano de Manejo da Estação Ecológica de Guaraguaçu*. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba.
- Josef, C. F., L. R. Adriano, E. J. De França, G. G. A. De Carvalho, and J. R. Ferreira. 2008. Determination of Hg and diet identification in otter (*Lontra longicaudis*) feces. *Environmental Pollution*. **152**: 592-596.

- Kasper, C. B., M. J. Feldens, J. Salvi, and H. C. Z. Grillo. 2004. Estudo preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. **21**: 65-72.
- 510 Kasper, C. B., V. A. G. Bastazini, J. Salvi, and H. C. Z. Grillo. 2008. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Southern Brazil. *Iheringia, Série Zoológica*. **98**: 469-474.
- Kolm, H. E., and I. L. Nowicki. 2011. Bactérias na Gamboa do Maciel (Paraná, Brasil): um subsídio para o cultivo de ostras. *Arquivos de Ciências do Mar*. **44**: 53-61.
- Konecny, M.J. 1989. Movement pattern and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America, In: K. H. Redford, and J. F. Eisenberg (Eds). *Advances in Neotropical Mammalogy*. The Sandhill Crane Press. Gainesville.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row. New York.
- Krebs, J. R.; N. B. Davies, M. Ramalho, and C. P. Machado. 1996. *Introdução à Ecologia Comportamental*. Atheneu Editora. São Paulo.
- 520 Kruuk, H. 2006. *Otters: ecology, behaviour and conservation*. Oxford University Press. Oxford.
- Kruuk, H., 1995. *Wild Otters: Predation and Populations*. Oxford University Press. Oxford.
- Lana, P. C., E. Marone, R. M. Lopes, and E. C. Machado. 2001. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Seeliger U., B. Kjerfve (Eds.). *Coastal marine ecosystems of Latin America*. Springer.
- Lana, P. C., M. V. O. Almeida, C. A. F. Freitas, L. M. Pose, A. L. Gonzalezperonti, A. G. Giles, M. J. S. Lopes, M. H. C. Silva, E. C. G. Couto, and L. A. Pedroso. 1989. Estrutura espacial de associações macrobênticas sublitorais da gamboa Perequê (Pontal do Sul, Paraná). *Nerítica*. **4**: 119-136.
- 530
- Larivière S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species*. **609**: 1-5.
- Louzada-Silva D., T. M. Vieira, J. P. Carvalho, A. P. Hercos, and B. M. Souza. 2003. Uso de espaço e de alimento por *Lontra longicaudis* no Lago Paranoá, Brasília, DF. *Ciências da Saúde*. **1**: 305-316.
- Maack, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*. Jose Olympio. Curitiba.
- Macías-Sanchez, S. and M. Aranda. 1999. Analisis de la alimentacion de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia:Carnivora) em um sector del rio los pescados, Vera Cruz, México. *Acta Zoológica Mexicana*. **76**: 49-57
- Maehr, D. S., and J. R. Brady. 1986. Food habits of bobcats in Florida. *Journal of Mammalogy*, **67**: 133-138.
- 540

Marques, O. A. V., and V. C. Souza. 1993. Nota sobre a atividade alimentar de *Liophis miliaris* no ambiente marinho (Serpentes, Colubridae). *Revista Brasileira de Biologia*. **53**: 645-648.

Melo, G. A. S. 1996. *Manual de Identificação dos Brachyura* (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro. Editora Plêiade/FAPESP. São Paulo.

Melo, G. A. S. 1999. *Manual de Identificação dos Crustácea Decápoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea*. Editora Plêiade/FAPESP. São Paulo.

550 Melo, G. A. S. 2003. *Manual de Identificação dos Crustácea Decápoda de Água Doce do Brasil*. Editora Loyola. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo.

Menezes, N. and J. L. Figueiredo. 1980. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – IV. Teleostei (3)*. Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia. São Paulo.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2002. *Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade Brasileira*. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF).

560 Nakano-Oliveira, E. 2006. Ecologia e Conservação de mamíferos carnívoros de Mata Atlântica na região do complexo estuarino lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo. PhD dissertation, 217p. Universidade Estadual de Campinas, Brazil.

Navarro, M. A. 2015. Ocorrência e dieta da lontra neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em dois rios do Parque Nacional de Saint - Hilaire/Lange, Serra da Prata, Paraná. MSc dissertation, 90p. Universidade Federal do Paraná, Brazil.

Noernberg, M. A., L. F. C. Lautert, A. D. Araújo, E. Marone, R. Angelotti, J. P. B. Netto, and L. A. Krug. 2004. Remote sensing and GIS integration for modelling the Paranaguá estuarine complex—Brazil. *Journal of Coastal Research*. **39**: 1627–1631.

570 Olimpio, J. 1992. Considerações preliminares sobre os hábitos alimentares de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae), na lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. In *Anais da Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul*. J. A. Oporto, L. M. Brieva and R. Praderi (Eds.). Central de Publicaciones Universidad Austral de Chile. Valdivia.

Pardini, R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in Atlantic Forest Stream, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*. **245**: 385-391.

Passamani, M., and S. L. Camargo. 1995. Diet of the river otter *Lutra longicaudis* in Furnas Reservoir, south-eastern Brazil. *IUCN Otter Specialist Group*. **12**: 32-33.

Pontes, J. A. L., R. C. Pontes, and C. F. D. Rocha. 2009. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. *Brazilian Journal of Biology*. **69**: 795-804.

- 580 Quadros, J. 2009. *Lontra longicaudis*. In: *Plano de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados*. Instituto Ambiental do Paraná.
- Quadros, J. 2012. Habitat use and population estimates of otters before and after damming of Salto Caxias Reservoir, Iguaçu River, Paraná, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*. **7**: 97–107.
- Quadros, J., and E. L. A. Monteiro-Filho. 2000. Fruit occurrence in the diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in southern Brazilian Atlantic forest and its implication for seed dispersion. *Mastozoologia Neotropical*. **7**: 33–36.
- Quadros, J., and E. L. A. Monteiro-Filho. 2001. Diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in Atlantic Forest area, Santa Catarina State, Southern Brazil. *Studies on*  
590 *Neotropical Fauna and Environment*. **36**: 15–21.
- Quadros, J., and E. L. A. Monteiro-Filho. 2006a. Coleta e preparação de pelos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. *Revista Brasileira de Zoologia*. **23**: 274–278.
- Quadros, J., and E. L. A. Monteiro-Filho. 2006b. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pelos-guarda de mamíferos brasileiros. *Revista Brasileira de Zoologia*. **23**: 279–292.
- Quintela, F. M., R. A. Porciúncula, and E. P. Colares. 2008. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*. **3**: 119–  
600 125.
- Rheingantz M. L. 2013. Ecologia da lontra neotropical *Lontra longicaudis*: fatores que influenciam sua ocorrência e utilização dos recursos. PhD dissertation, 166p. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brazil.
- Rheingantz, M. L., H. F. Waldemarin, L. Rodrigues, and T. P. Moulton. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. *Zoologia (Curitiba, Impresso)*. **28**: 37–44.
- Rheingantz, M. L., J. F. S. Menezes, B. Thoisy. 2014. Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities and ecological frontiers - Understanding drivers of species distribution is essential to its conservation and determining. *Tropical*  
610 *Conservation Science*. **7**: 214–229.
- Rheingantz, M. L., L. G. Oliveira-Santos, H. F. Waldemarin, and E. P. Caramaschi. 2012. Are otters generalists or do they prefer larger, slower prey? Feeding flexibility of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic Forest. *IUCN/SCC Otter Specialist Bulletin*. **29**: 80–94.
- Russell, B., K. E. Carpenter, T. MacDonald, and M. Vega-Cendejas. 2014. *Archosargus rhomboidalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T170156A1283528. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T170156A1283528.en>. Downloaded on 06 December 2016.

- 620 Sampaio, S. R., J. K. Nagata, O. L. Lopes, and S. Masunari. 2009. Camarões de águas continentais (Crustacea, Caridea) da Bacia do Atlântico oriental paranaense, com chave de identificação tabular. *Acta Biologica Paranaense*. **38**: 11-34.
- Santos, A., L. Hayd, and K. Anger. 2013. A new species of *Macrobrachium* Spence Bate, 1868 (Decapoda, Palaemonidae), *M. pantanalense*, from the Pantanal, Brazil. *Zootaxa*. **3700**: 534-546.
- Santos, L. B., N. R. Reis, and M. L. Orsi. 2012. Trophic ecology of *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) in lotic and semilotic environments in southeastern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*. **102**: 261–268.
- 630 Silva, F. A., E. M. Nascimento, and F. M. Quintela. 2012. Diet of *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a pool system in Atlantic Forest of Minas Gerais State, southeastern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. **34**: 407-412.
- Silva, R. E., F. C. W. Rosas, and J. Zuanon. 2014. Feeding ecology of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) and the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Jaú National Park, Amazon, Brazil. *Journal of Natural History*. **48**: 465-479.
- Sousa, K. S., V. A. G. Bastazini, and E. P. Colares. 2013. Feeding ecology of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. **85**: 285-294.
- 640 Uchôa, T., G. P. Vidolin, T. M. Fernandes, G. O. Velastin, and P. R. Mangini. 2004. Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Cadernos de Biodiversidade*. **4**: 19-28.
- Vernberg, F. J., and W. B. Vernberg. 1983. Behavior and Ecology. In: D. E. Bliss (Ed.) *The biology of Crustacea*, vol. VII, Academic Press. London.
- Vianna, M. and T. Almeida. 2005. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. **48**: 611-623.
- Waldemarin, H. F. 2004. *Ecologia da lontra neotropical (Lontra longicaudis), no trecho inferior da bacia do rio Mambucaba, Angra dos Reis*. PhD dissertation, 122p. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.
- 650 Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall. New Jersey.
- ZEE/PR. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná – litoral [http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE\\_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf). [18 September 2016].



## ANEXOS

Tabela 4. Valores mínimos, máximos e médios da largura e altura da toca, altura e grau de inclinação dos barrancos, e tamanho do sedimento nas tocas de lontra neotropical registradas na bacia hidrográfica litorânea (PR). Dados utilizados no capítulo 1.

Curso		Largura da toca (cm)	Altura da toca (cm)	Altura do barranco (cm)	Grau de inclinação do barranco (°)	Tamanho do Sedimento (mm)
Guaraguaçu	Mínimo	25.30	211.30	153.00	25.30	0.03
	Máximo	34.00	273.30	235.00	34.00	1.03
	Média	29.01	233.77	205.40	29.90	0.65
Maciel	Mínimo	17.00	153.00	221.00	17.00	0.53
	Máximo	40.00	400.00	400.00	40.00	1.03
	Média	31.82	267.75	277.40	31.40	0.96
DNOS	Mínimo	11.00	83.00	83.00	11.00	1.03
	Máximo	36.00	270.00	270.00	36.00	1.03
	Média	25.00	154.60	154.60	25.00	1.03

Tabela 5. Valores mínimos, máximos e médios da salinidade, transparência, distância da urbanização, distância da desembocadura dos abrigos de lontra neotropical registrados na bacia hidrográfica litorânea (PR). Dados utilizados no capítulo 1.

Curso		Salinidade	Transparência (cm)	Distância zona urbana (km)	Distância desembocadura (km)
Guaraguaçu	Mínimo	0.00	35.00	4.16	3.84
	Máximo	16.00	128.33	5.56	7.73
	Média	7.15	89.91	5.14	6.43
Maciel	Mínimo	18.00	82.40	0.50	0.50
	Máximo	30.00	240.00	3.90	4.24
	Média	24.41	149.32	2.55	2.46
DNOS	Mínimo	0.00	38.00	0.00	1.25
	Máximo	0.00	57.00	0.50	4.18
	Média	0.00	45.77	0.36	2.97

## REFERÊNCIAS GERAIS

ALARCON, G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Preserved Versus Degraded Coastal Environments: A Case Study Of The Neotropical Otter In The Environmental Protection Area Of Anhatomirim, Southern Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 20, n. 1, p. 1–10, 2003.

ALARCON, G.; SIMÕES-LOPES, P. C. The neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, Southern Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 21, n. 1, p. 24–30, 2004.

ALCANTARA FILHO, P. **Diversificação intraespecífica do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea – Decapoda - Brachyura), entre os manguezais dos Rios Pará, Estado do Pará e Pomonga, Estado de Sergipe (Brasil): 000 41'S – 100 40'S.** ), 192 f. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil. 1992.

AMB Planejamento Ambiental. **Estudo de Impacto Ambiental Terminal Portuário localizado no Município de Pontal do Paraná (PR)**. Curitiba, 2008.

ANDRIGUETTO-FILHO, J. M.; KRUL R.; FEITOSA, S. Analysis of natural and social dynamics of fishery production systems in Paraná, Brazil: implications for management and sustainability. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 25, p. 277–286, 2009.

ÂNGULO, R. J. Ambientes de sedimentação da planície costeira com cordões litorâneos no estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 40, p. 69-114, 1992.

ANOOP, K. R.; HUSSAIN, A. S. Food and feeding habits of smooth- coated otters (*Lutra perspicillata*) and their significance to the fish population of Kerala, India. **Journal of Zoology (London)**, v. 266, p. 15-23, 2005.

BALLABIO, T. A. **Distribuição e utilização de abrigos de *Lontra longicaudis* no canal do DNOS, litoral do Paraná - Brasil**. Pontal do Paraná. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 2008. 64p.

BANEVICIUS, N. **Aspectos ecológicos da lontra (*Lontra longicaudis*) no ecossistema da Lagoa do Peri, SC, Brasil**. 83f. Dissertação - Universidade do Vale do Itajaí, Brasil, Itajaí, 2005.

BAPTISTA-METRI, C.; PINHEIRO, M. A.; BLANKENSTEYN, A.; BORZONE, C. A. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no Balneário Shangrilá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 446-453, 2005.

BARBOSA, A. M.; REAL, R.; OLIVERO, J.; VARGAS, J. M. Otter (*Lutra lutra*) distribution modeling at two resolution scales suited to conservation planning in the Iberian Peninsula. **Conservação biológica**, v. 114, p. 377-387, 2003.

BARBOSA, C.; CARVALHO-JUNIOR, O.; BEZ-BIROLO, A.; TOSATTI, M. Caracterização da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* no Rio Cubatão do Sul, Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil - Ecologia no tempo de mudanças globais, Caxambu, 2006.

BAS, N.; JENKINS, D.; ROTHERY, P. Ecology of otters in northern Scotland. The distribution of otter (*Lutra lutra*) faeces in relation to bankside vegetation on the River Dee in summer 1981. **Journal of Applied Ecology**, v. 21, p. 507–513, 1984.

BOWYER, R. T.; BLUNDELL, G. M.; BEN-DAVID, M.; JEWETT, S. C.; DEAN, T. A.; DUFFY, L. K. Effects of the *Exxon Valdez* oil spill on river otters: injury and recovery of a sentinel species. **Wildl Monog**, v. 153, p. 1-53, 2003.

BRANDT, A. P. **Dieta e Uso do Habitat por *Lontra longicaudis* (Carnivora:Mustelidae) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS.** 86 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

BRASIL. Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.** **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 jan. 1967. Seção 1, p. 177.**

BREITENMOSER, U. Large predators in the Alps: the fall and rise of man's competitors. **Biological conservation**, v. 83, p. 279-289, 1998.

CALDEIRA, G. A. **Diagnóstico sócio ecológico da pesca no município de Pontal do Paraná (PR): subsídios para a gestão compartilhada.** 300 f. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CARVALHO-JUNIOR, O. et al. A comparative diet analysis of the neotropical otter in Santa Catarina Island, Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 30, n. 2, p. 67–77, 2013.

CARVALHO-JUNIOR, O.; BIROLO, A. B.; MACEDO-SOARES, L. C. P. Ecological aspects of neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Peri lagoon, south Brazil. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**, v. 27, p. 104-115, 2010.

CARVALHO-JUNIOR, O.; MACEDO-SOARES, L. C. P.; BIROLO, A. B.; SNYDER, T. A. Comparative diet analysis of the neotropical otter in Santa Catarina Island, Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 30, p. 67–77, 2013.

CARVALHO-JUNIOR, O.; SNEIDER, A.; SCHIDT, A. Análise da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* em um ambiente marinho, praia da Lagoinha do Leste, Florianópolis, SC - Brasil. In: II Congresso Brasileiro de Oceanografia, Vitória, 2005.

CATTANI, A. P.; SANTOS, L. D. O.; SPACH, H. L.; BUDEL, B. R.; GONDIM GUANAIS, J. H. D. Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 37, p. 247-260, 2011.

CHANIN, P. **Monitoring the Otter *Lutra lutra*.** 2003.

CHANIN, P. **The Natural History of Otters**. 1985.

CHEIDA C. C., E. et al. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Edur-UFRJ, 2011.

CHO, H.; CHOI, K.; LEE, S.; PARK, Y. Characterizing habitat preference of Eurasian river otter (*Lutra lutra*) in streams using a self-organizing map. **Limnology**, v. 10, p. 203-213, 2009.

COLARES, E. P.; WALDEMARIN, H. F. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande do Sul state, southern Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 17, n. 2, p. 6-13, 2000.

COLETTI, L. D. et al. Uso do espaço por *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) em ambiente alterado no rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 103, p. 240-245, 2013.

COSTA, R. C. D.; FRANSOZO, A.; MELO, G. A. S.; FREIRE, F. A. D. M. An illustrated key for Dendrobranchiata shrimps from the northern coast of São Paulo state, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 3, p. 1-12, 2003.

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A. Abundance and ecologic distribution of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Crustacea: Penaeidae) on the northern coast of São Paulo State, Brazil. **Journal of Natural History**, v. 38, p. 901-912, 2004.

COUVET, D. Deleterious effects of restricted gene flow in fragmented populations. **Conservation Biology**, v. 16, p. 369-376, 2002.

CRAWSHAW-JUNIOR, P. G. Recomendações para pesquisa sobre felídeos neotropicais. In: Padua, C. V.; Bodmer, R. E. (Eds.). **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Editores de Livro, 1997.

EMMONS, H. E.; FEER F. **Neotropical rainforest mammals, a field guide**. The University of Chicago, 1997.

ERLINGE, S. Home range of the otter *Lutra lutra* L. in Southern Sweden. **Oikos**, v. 18, p. 186-209, 1967.

ESTES, J. A. et al. Trophic downgrading of planet Earth. **Science**, v. 333, p. 301-306, 2011.

FIGUEIREDO, J. L.; Menezes, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil – II. Teleostei (2)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1980.

FORMAN, R. T. T. Some general principles of landscape and regional ecology. **Landscape ecology**, v. 10, p. 133-142, 1995.

FOSTER-TURLEY, P.; MACDONALD, S.; MASON, C. **Otters An Action Plan for their Conservation** Edited by. 1990.

FREIRE, A. S. **Dispersão larval do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) em manguezais da Baía de Paranaguá, Paraná.** 68 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GONZÁLEZ, I.; UTRERA, A. The distribution of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Venezuelan Andes: habitat and status of the population. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v.18, p. 27-33, 2001.

GORI, M.; CARPANETO, M. G.; OTTINO, P. Spatial distribution of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera Lake (northern Argentina). **Acta Theriologica**, v. 48, p. 495-504, 2003.

GREEN, J., GREEN, R., JEFFERIES, D. J. A radio tracking survey of otters *Lutra lutra* on a Perthshire river system. **Lutra**, v. 27, n. 1, p. 85-145, 1984.

GURGEL, H. D. C. B.; LIMA, D. D. S.; ALBUQUERQUE, C. Q. Alimentação de *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829) (Pisces, Ariidae) do estuário do rio Potengi, Natal, Rio Grande do Norte. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 8, p. 9-11, 2004.

HELDER, J.; ANDRADE, H. K. Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). **Mammalia**, v. 61, p. 193-203, 1997.

IAP. **Mamíferos ameaçados no Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2010.

IAP. **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Guaraguaçu.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2006.

JENKINS, D.; BURROWS, G. D. Ecology of otters in Northern Scotland - III. The use of faeces as indicators of otter (*Lutra lutra*) density and distribution. **The Journal of Animal Ecology**, v. 49, p. 755-774, 1980.

JOSEF, C. F.; ADRIANO, L. R.; DE FRANÇA, E. J.; DE CARVALHO, G. G. A.; FERREIRA, J. R. Determination of Hg and diet identification in otter (*Lontra longicaudis*) feces. **Environmental Pollution**, v. 152, p. 592-596, 2008.

KASPER, C. B. et al. Preliminar sobre Lontra (Olfers) Estudo Preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae), no Vale do Taquari, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 65-72, 2004.

KASPER, C. B. et al. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 98, n. 4, p. 469-474, 2008.

KINGDON, J. The kingdom field guide to African mammals. **Bloomsbury Publishing**, 1997.

KOEPFLI, K. P.; WAYNE, R. K. Phylogenetic relationships of otters (Carnivora: Mustelidae) based on mitochondrial cytochrome b sequences. **Journal of Zoology**, v. 246, p. 401-416, 1998.

KOLM, H. E.; NOWICKI, I. L. Bactérias na Gamboa do Maciel (Paraná, Brasil): um subsídio para o cultivo de ostras. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 44, p. 53-61, 2011.

- KONECNY, M. J. Movement pattern and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America, *In*: REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. (Eds). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville: The Sandhill Crane Press, 1989.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. New York: Harper & Row, 1989.
- KREBS, J. R. et al. **Introdução à Ecologia Comportamental**. São Paulo: Atheneu Editora, 1996.
- KRUUK, H. **Wild Otters: Predation and Populations**. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- KRUUK, H. **Otters: ecology, behaviour and conservation**. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- LANA, P. C. et al. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. *In*: SEELIGER, U.; KJERFVE, B. (Eds.). **Coastal marine ecosystems of Latin America**, Berlin: Springer, 2001.
- LANA, P. C.; ALMEIDA, M. V. O.; FREITAS, C. A. F.; POSE, L. M.; GONZALEZPERONTI, A. L.; GILES, A. G.; LOPES, M. J. S.; SILVA, M. H. C.; COUTO, E. C. G.; PEDROSO, L. A. Estrutura espacial de associações macrobênticas sublitorais da gamboa Perequê (Pontal do Sul, Paraná). **Nerítica**. v. 4, p. 119-136, 1989.
- LARIVIÈRE, S. *Lontra longicaudis*. **Mammalian Species**, v. 609, p. 1–5, 1999.
- LÓPEZ-MARTÍN, J. M.; JIMÉNEZ, J.; RUIZ-OLMO, J. Caracterización y uso del hábitat de la nutria *Lutra lutra* (Linné, 1758) en un río de carácter mediterráneo. **Galemys**, v. 10, p.175-190, 1998.
- LOUZADA-SILVA D.; VIEIRA, T. M.; CARVALHO, J. P.; HERCOS, A. P.; SOUZA, B. M. Uso de espaço e de alimento por *Lontra longicaudis* no Lago Paranoá, Brasília, DF. **Ciências da Saúde**, v. 1: p. 305-316, 2003.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Jose Olympio. 1981.
- MACDONALD, S. M.; MASON, C. F. Otters, their habitat and conservation in Northeast Greece. **Biological Conservation**, v. 31, n. 3, p. 191–210, 1985.
- MACÍAS-SANCHEZ, S.; ARANDA, M. Analisis de la alimentacion de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia:Carnivora) em um sector del rio los pescados, Vera Cruz, México. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 76, p. 49-57, 1999.
- MAEHR, D. S.; BRADY, J. R. Food habits of bobcats in Florida. **Journal of Mammalogy**, v. 67, p. 133-138, 1986.
- MARQUES, O. A. V.; SOUZA, V. C. Nota sobre a atividade alimentar de *Liophis miliaris* no ambiente marinho (Serpentes, Colubridae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 53, p. 645-648, 1993.

MARTIN, D. J.; MCMILLAN, B. R.; ERB, J. D.; GORMAN, T. A.; WALSH, D. P. Diel activity patterns of river otters (*Lontra canadensis*) in southeastern Minnesota. **Journal of Mammalogy**, v. 91, p. 1213-1224, 2010.

MEDINA-VOGEL, G.; KAUFMAN, V. S.; MONSALVE, R.; GOMEZ, V. The influence of riparian vegetation, woody debris, stream morphology and human activity on the use of rivers by southern river otters *Lontra provocax* in Chile. **Oryx**, v. 37, p. 422-430, 2003.

MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: Editora Plêiade/FAPESP, 1996.

MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustácea Decápoda de Água Doce do Brasil**. São Paulo: Editora Loyola. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003.

MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustácea Decápoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea**. São Paulo: Editora Plêiade/FAPESP, 1999.

MELQUIST, W. E.; HORNOCKER, M. G. Ecology of river otters in west central Idaho. **Wildlife monographs**, p. 3-60, 1983.

MENEZES, N.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – IV. Teleostei (3)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1980.

MERRILL, T.; MATTSON, D. J.; WRIGHT R. G.; QUIGLEY, H. B. Defining landscapes suitable for restoration of grizzly bears *Ursus arctos* in Idaho. **Biological Conservation**, v. 87, p. 231–248, 1999.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), 2000.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade Brasileira**. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), 2002.

NAKANO-OLIVEIRA, E. **Ecologia e Conservação de mamíferos carnívoros de Mata Atlântica na região do complexo estuarino lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo**. 217 f. Tese de Doutorado (Instituto de Biologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

NAKANO-OLIVEIRA, E. F. R.; SANTOS, E. A. V.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. New Information About The Behavior Of *Lontra Longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) By Radio-Telemetry. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**, v. 21, p. 31-35, 2004.

NAVARRO, M. A. **Ocorrência e dieta da lontra neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em dois rios do Parque Nacional de Saint - Hilaire/Lange, Serra da**

**Prata, Paraná.** 90 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

NOERNBERG, M. A.; LAUTERT, L. F. C.; ARAÚJO, A. D.; MARONE, E.; ANGELOTTI, R.; NETTO, J. P. B. KRUG, L. A. Remote sensing and GIS integration for modelling the Paranaguá estuarine complex—Brazil. **Journal of Coastal Research**. v. 39, p. 27–1631, 2004.

NOLLKAEMPER, A. Legal regulation of upland discharges of marine debris: from local to global controls and back. In: Marine Debris. **Springer New York**, p. 293-305. 997.

NOWAK, R. M.; PARADISO, J. L. **Walker's mammals of the world**. v.1. 4th edition. The John Hopkins University Press, Baltimore. p. 569-1362. 1983.

OLIMPIO, J. Considerações preliminares sobre os hábitos alimentares de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae), na lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. In: Anais da Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul; Valdivia: Central de Publicaciones Universidad Austral de Chile; 1992.

PADUCH, E.; QUADROS, J. Occurrence of the Neotropical Otter on urban drainage channels at Matinhos County, Paraná, Brazil. In: XII International Otter Colloquium. Rio de Janeiro, 2014.

PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª ed, **Occasional papers in conservation biology**, v. 6, p. 76, 2012.

PARDINI, R. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, v. 245, n. 4, p. 385–391. 1998.

PARDINI, R.; TRAJANO, E. Use of shelters by the Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in an Atlantic forest stream, southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 80, p. 600-610, 1999.

PASSAMANI, M.; CAMARGO, S. L. Diet of the river otter *Lutra longicaudis* in Furnas Reservoir, south-eastern Brazil. **IUCN Otter Specialist Group**. v. 12, p. 32-33, 1995.

PONTES, J. A. L.; PONTES, R. C.; ROCHA, C. F. D. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. **Brazilian Journal of Biology**. v. 69, p. 795-804, 2009.

PROJETO DE GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA - PROJETO ORLA. Pontal do Paraná: Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná, 2004.

QUADROS J. Ordem Carnivora. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.). **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Edur-UFRRJ, 2011.



QUADROS, J. Habitat use and population estimates of otters before and after damming of Salto Caxias Reservoir, Iguaçu River, Paraná, Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 7, n. 2, p. 97–107. 2012.

QUADROS, J. *Lontra longicaudis*. In: Planos de conservação para espécies de mamíferos ameaçados. IAP Projeto Paraná Biodiversidade, Paraná. p. 138–151. 2009.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Coleta e preparação de pelos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 274-278, 2006a.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Fruit occurrence in the diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in southern Brazilian Atlantic forest and its implication for seed dispersion. **Mastozoologia Neotropical**, v. 7, p. 33-36. 2000.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pelos-guarda de mamíferos brasileiros. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 279-292, 2006b.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. D. A. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 36, n. 1, p. 15–21. 2001.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. D. A. Sprainting sites of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an atlantic forest area of southern Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 9, n. 1, p. 39–46. 2002.

QUADROS, J.; NAVARRO, M. A.; TORRES, R. F. Occurrence of the Neotropical Otter in the east side of the Saint-Hilaire/Lange National Park and surroundings, southern Brazil. In: XII International Otter Colloquium, 2014, Rio de Janeiro, 2014.

QUINTELA, F. M., DA SILVA, F. A., ASSIS, C. L., ANTUNES, V. C. Data on *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) mortality in Southeast and Southern Brazil. **IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin**, v. 29, p. 5–8, 2012.

QUINTELA, F. M.; PORCIUNCULA, R. A.; COLARES, E. P. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 3, n. 3, p. 119–125, 2008.

QUINTELA, F.; IBARRA, C.; COLARES, E. Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 6, n. 1, p. 35–43, 2011.

RALLS, K. Mammals mark when dominant to and intolerant. **Science**, v. 285, n. February, p. 443–449, 1971.

RHEINGANTZ M. L. 2013. **Ecologia da lontra neotropical Lontra longicaudis: fatores que influenciam sua ocorrência e utilização dos recursos**. 166f. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

RHEINGANTZ, M. L. et al. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. **Zoologia (Curitiba, Impresso)**, v. 28, n. 1, p. 37–44, 2011.

RHEINGANTZ, M. L.; DE, J. F. S.; THOISY, B. DE. Defining Neotropical otter *Lontra longicaudis* distribution, conservation priorities and ecological frontiers Understanding drivers of species distribution is essential to its conservation and determining. **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 2, p. 214–229, 2014.

RHEINGANTZ, M. L.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G.; WALDEMARIN, H. F.; CARAMASCHI, E. P. Are otters generalists or do they prefer larger, slower prey? Feeding flexibility of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic Forest. **IUCN/SCC Otter Specialist Bulletin**, v. 29, p. 80–94, 2012.

RHEINGANTZ, M. L.; TRINCA, C. S. 2015. *Longicaudis Lontra*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2015**: e.T12304A21937379. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12304A21937379.en>. Acesso em 3 de Março de 2016.

RHEINGANTZ, M. L.; WALDEMARIN, H. F.; RODRIGUES, L.; MOULTON, T. P. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. **Zoologia (Curitiba, Impresso)**, v. 28, p. 37–44, 2011.

RODRIGUES, L. A.; LEUCHTENBERGER, C.; KASPER, C. B.; JUNIOR, O. C.; DA SILVA, V. C. F. Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.1. p. 216-227, 2013.

ROMANOWSKI, J.; BRZEZIŃSKI, M.; ŻMIHORSKI, M. Habitat correlates of the Eurasian otter *Lutra lutra* recolonizing Central Poland. **Acta theriologica**, v. 58, n. 2, p. 149-155, 2013.

ROSAS F. C. W. Lontra, *Lontra longicaudis* (carnivora: mustelidae). In: **História Natural, Ecologia e Conservação de Algumas Espécies de Plantas e Animais da Amazônia**. Manaus: Instituto de Pesquisa da Amazônia, 2004.

RUIZ-OLMO, J.; JIMÉNEZ, J.; MARCO, I. Radiotracking a Translocated Otter in Spain. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**, v. 6, p. 6-7, 1991.

RUSSELL, B.; CARPENTER, K. E.; MACDONALD, T.; VEGA-CENDEJAS, M. *Archosargus rhomboidalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T170156A1283528. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T170156A1283528.en>. Downloaded on 06 December 2016.

SAMPAIO, S. R.; NAGATA, J. K.; LOPES, O. L.; MASUNARI, S. Camarões de águas continentais (Crustacea, Caridea) da Bacia do Atlântico oriental paranaense, com chave de identificação tabular. **Acta Biologica Paranaense**. v. 38, p. 11-34, 2009.

- SANTOS, A.; HAYD, L.; ANGER, K. A new species of *Macrobrachium* Spence Bate, 1868 (Decapoda, Palaemonidae), *M. pantanalense*, from the Pantanal, Brazil. **Zootaxa**, v. 3700, p. 534-546, 2013.
- SANTOS, L. B.; REIS, N. R. DOS; ORSI, M. L. Trophic ecology of *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) in lotic and semilotic environments in southeastern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 102, n. 3, p. 261–268, 2012.
- SEPÚLVEDA, M. A.; BARTHELD, J. L.; MONSALVE, R.; GOMEZ, V.; MEDINA-VOGEL, G. Habitat use and spatial behaviour of the endangered southern river otter (*Lontra provocax*) in riparian habitats of Chile: conservation implications. **Biological Conservation**, v. 140, p. 329–338, 2007.
- SILVA, F. A.; NASCIMENTO, E. M.; QUINTELA, F. M. Diet of *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a pool system in Atlantic Forest of Minas Gerais State, southeastern Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 34, p. 407-412, 2012.
- SILVA, R. E.; ROSAS, F. C. W.; ZUANON, J. Feeding ecology of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) and the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Jaú National Park, Amazon, Brazil. **Journal of Natural History**. v. 48, p. 465-479, 2014.
- SOLDATELI, M.; BLACHER, C. Considerações preliminares sobre o número e distribuição espaço/temporal de sinais de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) nas lagoas da Conceição e do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. **Biotemas**, v. 9, p. 38-64, 1996.
- SOUSA, K. DA S.; BASTAZINI, V. A. G.; COLARES, E. P. Feeding ecology of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 1, p. 285–294, 2013.
- STRAUB, L. M. **Padrão de ocorrência e distribuição de Lontra longicaudis em um canal artificial no litoral do Paraná. Pontal do Paraná**. 70 f. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 2014.
- TRINCA, C. S.; WALDEMARIN, H. F.; EIZIRIK, E. Genetic diversity of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) in Southern and Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 4, p. 813–8, 2007.
- UCHÔA T.; VIDOLIN, G. P.; FERNANDES, T. M.; VELASTIN, G. O.; MANGINI, P. R. Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Cadernos de Biodiversidade**, v. 4, n. 2, p. 19-28, 2004.
- UNESCO. World Heritage List. <http://whc.unesco.org/en/list/>. [09 February 2017].
- VAN ZYLL DE JONG, C. G. A systematic review of the near arctic and neotropical river otters. **Royal Ontario Museum**. 104p. 1972.
- VERNBERG, F. J.; VERNBERG, W. B. Behavior and Ecology. In: D. E. BLISS (Ed.) **The biology of Crustacea, vol. VII**, Londres: Academic Press, 1983.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, 1990.

VIANNA, M.; ALMEIDA, T. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 611-623, 2005.

WALDEMARIN, H. F. **Ecologia da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*), no trecho inferior da bacia do rio Mambucaba**, Angra dos Reis. 122 f. Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2004.

WALDEMARIN, H. F.; COLARES, E. P. Utilization of resting sites and dens by the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the south of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**, v. 17, p. 14-19, 2000.

WEAVER, J. L.; PAQUET, P. C.; RUGGIERO, L. F. Resilience and conservation of large carnivores in the Rocky Mountains. **Conservation Biology**, v. 10, p. 964-976, 1996.

WOODROFFE, R.; GINSBERG, J. R. Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. **Science**, v. 280, p. 2126-2128, 1998.

WORTON, B. J. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. **Ecology**, v. 70, p. 164-168, 1989.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prencinton Hall, 1999.

ZEE/PR. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná - litoral**. Disponível

em:<[http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE\\_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/ZEE_2016/ZEEPRLitoralWEB.pdf)>.

Acesso em 18 de setembro de 2016. 2016.